Chem. 280 * -2

(280 m

<36635898480014
<36635898480014
Bayer. Staatsbibliothek

Chem 280

Chem. ~~gen~~. 280.

Schmieder.

Chem.

Das Gemeinnützige der Chemie,

gemeinfaßlich vorgetragen,

als

Lektüre für Freunde der Natur

und

Handbuch für Lehrer in Schulen,

von

Carl Schmieder,

Doktor der Philoſophie, Magiſter der freien Künſte, Mitglied der Halliſchen Naturforſchenden Geſellſchaft und der Jenaiſchen Mineralogiſchen Societät Correſpondenten.

Zweiter und letzter Theil.

Freyberg, 1805.

in der Craz- und Gerlachiſchen Buchhandlung.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dritter Abſchnitt.

Chemiſche Naturbeſchreibung.

Die Subſtanzen, welche im vorigen Abſchnitte an ſich dargeſtellt und charakteriſirt wurden, bietet uns die Natur ſelbſt faſt nie ſo einzeln und rein dar; vielmehr ſind die Naturkörper des Mineralreiches, Pflanzenreiches und Thierreiches und die von ihnen herſtammenden Kunſtkörper meiſtentheils entweder feſte Gemenge, oder gemengte Auflöſungen im Waſſer. Da nun, wie im vorigen Theile wiederholt gezeigt worden, die chemiſchen Eigenſchaften der Ganzen vollkommen dem Miſchungsverhältniſſe, das heißt: der Natur, Menge und Fügung der Beſtandtheile, ſo weit man dieſe genau kennt, entſprechen, ſo darf es uns nicht wundern, in der freien Natur nirgends Subſtanzen zu finden, welche ſich genau ſo verhielten, als die bisher abgehandelten, durch Analyſe erhaltnen. Jene unterſcheiden

ſich von dieſen außer der durch Kryſtalliſation oder Organiſation hervorgebrachten Geſtalt durch verånderte, zuſammengeſetztere, und verånderlichere Wirkungen, die durch die Kunſt ſchwieriger zu regieren ſind. Deshalb iſt uns aber die Kenntniß der reinen Subſtanzenlehre keinesweges unnůtz, denn ſie wird uns nun als Schlůſſel dienen, die Geheimniſſe der Natur zu enthůllen. Der zweyte Abſchnitt enthielt, um mich bildlich zu erklåren, die einfache Tonleiter nebſt den Akkorden in dur und moll, aber die ſpielende Natur verbindet dieſe Tône zu unendlich verſchiednen Melodien, deren Geſetze den Geralbaß der hôhern Chemie ausmachen. Das Syſtem derſelben iſt zwar noch nicht aufgebaut und man ſammlet noch an den Materialien, aber was fůr das gemeine Leben gehôrt, leidet doch ſchon eine Zuſammenſtellung, welche ungeachtet ihrer vielen Lůcken den Forſcher weit ůber die Begriffe des großen Haufens aufklårt.

Die chemiſche Unterſuchung der drey Naturreiche iſt zum Theil mit eben ſo großen Schwierigkeiten verbunden, als ſie angenehm und nůtzlich iſt. Am nåchſten liegt unſrer Beobachtungskraft die Beſchaffenheit der Mineralkôrper oder der Produkte der todten, blos chemiſchen Natur, wohin die Luft: und Waſſerarten, die Erden, Steine, Erze und Kolen gehôren. Darum iſt auch die Kenntniß derſelben am weitſten gediehen und es iſt nur ein ſehr kleiner Theil des Bekannten, was ich hier fůr unſern Zweck verarbeite. Dagegen iſt die Chemie der

orga-

organiſchen Reiche ohne Vergleich mangelhafter, nicht als ob man weniger Sorgfalt auf ſie verwendet hätte, ſondern weil die organiſchen Körper, wie es ſcheint, nicht blos eine chemiſche ſondern noch eine zweyte räthſelhafte Beſchaffenheit haben. Schon im todten Zuſtande ſind ihre Beſtandtheile weniger verſchließbar, feuerbeſtändig und handgreiflich als die der Muttererde, und oft entſchlüpft gerade der weſentliche, charakteriſirende Beſtandtheil dem Chemiker und die zurückbleibenden gröbern Kleien verſpotten ſeine Erklärungsluſt. Die nähern Beſtandtheile verändern ſich leicht während der Behandlung und geben Produkte ſtatt der gewünſchten Edukte. In dicht neben einander liegenden Organen werden ganz verſchiedene chemiſche Ganze gebildet, welche die ſorgfältigſte mechaniſche Scheidung nicht vollkommen trennen kann. Clima, Boden, Nahrung, Krankheiten und andre Zufälle machen es hier noch mehr unmöglich, als bey den Mineralien, allgemein geltende Miſchungsverhältniſſe anzugeben. Mit einigem Glück iſt die Chemie auf die Pflanzenkunde angewendet worden und ſie erklärt ſchon Vieles vom Weſen der Vegetation; in den Tiefen der thieriſchen Schöpfung verlaſſen uns aber alle Hülfsmittel an gewiſſen Schranken, hinter welchen die Allmacht Zwecke ohne Mittel zu erreichen ſcheint. Die Einſicht derſelben würde aber auch nicht ſo gemeinnützig ſeyn als das, was man erforſcht hat und was die folgenden Kapitel enthalten.

Atmoſphäre.

Die unſichtbare aber fühlbare Maſſe, die uns umgiebt, iſt kein Element, wie man vordem glaubte, denn Luft oder Gas zeigt ſchon im Allgemeinen die chemiſche Verbindung eines Stoffs mit Wärmeſtoff an und die atmoſphäriſche Luft iſt nicht einmal eine gleichförmige Auflöſung in Wärmeſtoff, ſondern ein feines Gemenge aus verſchiedenen Gasarten und Dämpfen, welche wir ſchon einzeln kennen gelernt haben, nun aber zuſammen als ein Ganzes betrachten wollen. Selbſt wenn die atmoſphäriſche Luft eine Auflöſung wäre, ſo würde ſie ihrer ungeheuren Verbreitung wegen doch noch weniger gleichförmig ſeyn, als der Ocean, deſſen Miſchung anders in der Höhe und Tiefe, anders nahe an den Küſten, als entfernt vom Lande, anders am Pol und am Aequator iſt. Von einem bloßen Gemenge kann man noch weniger Gleichförmigkeit erwarten, denn daß ſie das ſey, erhellt daraus, daß ihre Gemengtheile im Zuſtande der Auflöſung ganz andre Subſtanzen bilden, ſo wie Stickſtoff, Sauerſtoff und Wärmeſtoff, die man in der Atmoſphäre antrifft, aufgelöſt Salpeterſauren Dampf erzeugen würden. Das Mengeverhältniß der verſchiednen Gasarten in der Luft iſt ſowol zeitlich, als örtlich verſchieden, aber nicht regellos und ohne daß man die Urſachen davon finden könnte. Zeitlich wird es durch die Abwechſelung der Jahrszeiten, durch das Wachsthum der Gewächſe im Sommer, durch den Froſt des Winters, durch die bey Umſetzung beider ent-

entſtehenden Strömungen der Winde verändert, örtlich aber durch die Lage einzelner Luftſchichten über Meeren, Gebirgen, Sümpfen, Städten, in Stuben, Kellern, Gräbern und Gruben. Wir wollen die daher entſtehenden Abweichungen einzeln durchgehen, deren Kenntniß für das gemeine Leben ſehr wichtig iſt, da ſie ungemein viel Einfluß ſowol auf das Leben und die Geſundheit überhaupt, als auch auf den Fortgang vieler chemiſchen Gewerbe haben.

Die Subſtanzen, auf welche es bey Unterſuchung der Atmosphäre ankommt, ſind: Sauerſtoffgas, Stickſtoffgas, kolenſaures Gas, Waſſer, Waſſerſtoffgas, Salpetergas, Ammoniakgas, Kolewaſſerſtoffgas, Schwefelwaſſerſtoffgas uud brandiges Oel. Die letztern kommen nur entlegenern oder eingeſchloſſenen Luftſchichten zu, und nur die 4 oder 5 erſtern der freyen Atmosphäre. Das Sauerſtoffgas (Th. I. S. 87.) iſt eine der wirkſamſten, da es die nothwendige Bedingung zum Athmen und Verbrennen und ein Beförderungsmittel der Gährungen iſt. Seine jedesmalige Menge nennt man die Luftgüte und ſeinen Mangel Luftverderbniß. Man findet dieſe Menge durch Luftgütemeſſer (I. S. 91.) vermittelſt Phosphor, Salpetergas, Schwefeleiſen, oder Waſſerſtoffgas, am beſten mit Schwefelkali (I. 278.), welche alle das Sauerſtoffgas chemiſch einſaugen, das Stickgas aber zurücklaſſen. Das Sauerſtoffgas wird im Sommer durch das Wachsthum der Pflanzen im Sonnenſchein vermehrt, durch Athmen der Thiere, Verbrennen, Gährungen, Fäulniß und Verweſung aber vermindert. Es iſt ſchon erwähnt

worden, (I. 118.) daß Sauerſtoffgas und Stickgas wie $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$ gemengt ſind, aber das gilt nur im Durchſchnitt, denn in der reinſten Luft, die den meiſten Sauerſtoff und nichts fremdes enthält, findet man 27 Procent Sauerſtoffgas und 73 Proc. Stickgas. Das Stickgas (I. 117.) iſt zwar etwas leichter als Sauerſtoffgas, doch werden ſie dadurch weder im Freien, noch in verſchloſſenen Räumen von einander getrennt, ſie vertheilen ſich ſogar wieder gleichförmig, wenn das Sauerſtoffgas nach und nach chemiſch weggenommen wird. Man beobachtet nicht, daß das Stickgas an ſich vermehrt oder vermindert würde, und es ſcheint bey dem allgemeinen Treiben ein müſſiger Zuſchauer zu ſeyn, wenn es in elektriſchen Wolken nicht an Walzerſetzungen Theil nimmt.

Das kolenſaure Gas (I. 139.) macht einen zufälligern, aber doch gewönlichen Gemengtheil der freien Luft aus, in welcher es doch nicht zu beträchtlicher Menge anwachſen kann, da es vom Waſſer gern eingeſogen wird, ob es gleich durch Athmen, Verbrennen, Wachsthum der Pflanzen bey Nacht, Gährungen u. ſ. w. beſtändig und überall entwickelt wird. Höchſtens macht es 2 — 3 Procent der freien Luft aus. Man findet ſeine Menge durch alkaliſche Flüſſigkeiten, welche das kolenſaure Gas, nicht aber das Sauerſtoffgas einſaugen, nämlich Kaliauflöſung oder Kalkwaſſer, welches leztre dabey milchartig getrübt wird. Da dieſe Gasart weit ſchwerer iſt, als Sauerſtoffgas und Stickgas, denſelben

ſelben auch nicht chemiſch anhängt, ſo ſondert ſie ſich in der Ruhe aus Luftgemengen zu Boden ab, woraus man folgern kann, daß die tiefern Luftſchichten der Atmosphäre mehr davon enthalten, als die höhern, zumal, da das kolenſaure Gas nur in der Tiefe erzeugt wird. Da jedoch die vielen über einander liegenden Luftſchichten oft keine Gemeinſchaft haben, wie man an der oft ſo vielfach verſchiedenen Richtung der höhern und niedern Wolkenzüge ſieht, ſo iſt der Fall oft möglich, daß in beträchtlicher Höhe ſich Schichten von reinem kolenſauren Gas erhalten können, wenn ſie gerade von Vulkanen, großen Bränden oder andern Orten herſtrömen, wo dieß Gas entwickelt wurde. In der That haben die Luftfahrer zuweilen aus großer Höhe Luftmaſſen mit herabgebracht, die ſie durch Ausgießen waſſervoller Flaſchen ſchöpften, welche $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ kolenſaures Gas enthielten. Koleſtoffoxydgas kann die freie Luft nirgends enthalten, denn dieſe Gasart zerſetzt ſogleich das Sauerſtoffgas (I. 146.) und wird zu kolenſaurem Gas, wodurch deſſen Menge ſtellenweiſe ſehr anwächſt.

Waſſer iſt auch nur zufällig, aber in größrer Menge in der freien Luft enthalten, theils in Dampfgeſtalt mechaniſch eingemengt, theils chemiſch dem Sauerſtoffgas anhängend (I. 112.) oder in kolenſaurem Gas aufgelöſt, welches nach Prieſtlei die Hälfte Waſſer enthalten kann, ohne feucht zu machen und auf die Hygrometer (I. 113.) zu wirken. Man findet den Waſſergehalt der Luftgemenge durch zer-

fließliche Subſtanzen, dergleichen das reine Kali (I. 261.) und die trockne ſalzſaure Kalkerde (I. 314.) ſind. Letztere ſcheidet blos das Waſſer aus Luftgemengen, das Kali aber auch die damit verbundne Kohlenſäure, ſo wie es auch in freier Luft beym Zerfließen milde wird. Der Waſſergehalt der freyen Luft wird überhaupt durch die Verdunſtung im Sommer vermehrt, durch den Froſt des Winters aber vermindert, daher die Luft im Winter ſehr trocken iſt und die Wirkungen der Brennſpiegel und Elektriſirmaſchinen mehr begünſtigt, als im Sommer. Die Seewinde verbreiten den Waſſergehalt, und andre Umſtände machen, daß er bald zu Nebel und Wolken niedergeſchlagen oder gar zu Regen verdichtet, oder von neuem aufgelöſt wird, in welchen Fällen man die Wolken an Umfang zunehmen, oder abnehmen und ganz verſchwinden ſieht, woraus der Landmann mit Recht Schlüſſe auf die künftige Witterung ohne Barometer zieht.

Auch das Waſſerſtoffgas geht in die Atmosphäre ein, allein ſeiner großen Leichtigkeit wegen trifft man es in den mittlern Luftſchichten dieſſeit der Wolken ſelten in bemerkbarer Menge an, zumal da es mit dem Sauerſtoffgas nicht lange zuſammen beſtehen kann. Von den Tiefen, wo es entwickelt wird, ſteigt es mit großer Schnelligkeit über die Wolken, wie man an den Luftballons beobachtet, die es mit ſich hebt. Jenſeit der Wolken bildet es höchſt warſcheinlich die äußerſte und leichteſte Schicht der Atmosphäre, wo ſeine Entzündungen die Sternſchnuppen und Polarſcheine

ſcheine erzeugen, aber wir können dieſelbe nicht in der Nähe beobachten, denn daß die Aeroſtaten ſie nie erreichen können, verſteht ſich für ſich, da das ſie hebende Waſſerſtoffgas zu ſehr belaſtet iſt. Man müßte, um ſo hoch zu ſteigen, eine Gasart entdecken, welche ſo leicht wäre, daß ein Ballon mit ihr gefüllt, ſammt der Fracht nicht mehr wiege, als eine eben ſo große Maſſe Waſſerſtoffgas, und das iſt wol eine Abſurdidät.

So iſt die Zuſammenſetzung der freien Luft in den mittlern Schichten und der Landluft auf offenen Ebenen, deren Veränderungen nicht ſehr auffallend ſind, wenn man Wärme und Feuchtigkeit wegrechnet. Die oberflächlichſte Beobachtung lehrt uns, daß die freie Luft Athmen und Verbrennen am meiſten befördere, daß ſie die geſündeſte ſey, in Vergleichung mit den niedern Luftſchichten, welche in Thäler, Städte und andre Behältniſſe eingeſchloſſen ſind und durch äußre Umſtände ſo verſchieden verändert werden, daß die ſtärkſten Winde und künſtlicher Luftzug mit Mühe auf kurze Zeit ihre gänzliche Verderbniß verhüten, deren Urſachen ich nun aufſuchen werde.

Die Gebirgluft

iſt von der freien Luft allerdings weniger verſchieden, als die folgenden Arten. Ihre Höhe überſteigt die Schichten, worin das kolenſaure Gas ſich gern lagert und die Berge verhindern ſelbſt die Auf-

rührung derſelben durch Winde. Da die Gewächſe derſelben länger Sonnenſchein haben, als in den Tiefen, ſo müſſen ſie auch mehr Sauerſtoffgas entwickeln, welches ungeachtet ſeiner Zerſtreuung doch den Anwohnern zu gute kommt. Auch der häufiger fallende Schnee, der immer Sauerſtoff bey ſich hat und ihn beim Aufthauen als Gas entläßt, verbeſſert die Luft. Zudem fallen die Urſachen der Luftverderbniß der tiefern Gegenden auf dieſen Höhen großen Theils weg. Da ſie von weniger Menſchen und Thieren bewohnt werden, mithin weniger Feuer brennen, weniger thieriſche Auswürfe nnd todte Körper faulen und verweſen, ſo wird das Sauerſtoffgas weniger vermindert, wenig kolenſaures Gas und Waſſerſtoffgas erzeugt. Alle dieſe Umſtände ſind Urſache, daß die Eudiometer in den Gebirgen oft 28 — 30 Procent Sauerſtoffgas anzeigen. Dem ungeachtet kann man aber doch nicht ſagen, daß die Gebirgluft reiner und geſünder ſey, als die der Ebenen, denn es treten andre Umſtände ein, welche zwar den Gebirgbewohnern nicht ſehr, wol aber denen auffallend ſind, welche aus den Ebenen heraufkommen. Die allen Subſtanzen gemeine Attraktionskraft verſammelt die Waſſerwolken um die Berge, wo ſie ſtatt parallel mit dem Horizonte zu ſteigen, vielmehr tiefer fallen und dicht auf dem Boden hinfließen. So nothwendig dieß zur Erzeugung des Quellwaſſers für die Anwohner iſt, ſo vermindert es doch die Güte der Luft, da die Waſſerdämpfe das Sauerſtoffgas zum Theil chemiſch binden. Sie erſchweren dadurch das Athmen, da-

her

her die Beklemmung der Bruſt, wenn man in ſolche Nebelzüge geräth, daher auch, daß man ungeachtet der Menge Sauerſtoffgas nur bey dem heiterſten, trocknen Wetter frey auf Bergen athmet. Die bemerkbare Erleichterung der Bruſt findet überhaupt nicht ſowol in hohen Gebirgen als auf niedern Hügeln ſtatt, welche noch tief unter den Wolken liegen, aber doch über die kolenſauren Luftſchichten der Thäler erhaben ſind. Die Bindung des Sauerſtoffgaſes durch Waſſerdämpfe findet um ſo leichter ſtatt, je reichlicher jenes in der Gebirgluft enthalten iſt, den in den niedrigern Luftſchichten iſt es mehr mit Stickgas umhüllt, welches gar keine Verwandſchaft zum Waſſer hat und vielleicht nur als Iſolirmittel nützlich iſt, um die Zerſetzung des Sauerſtoffgaſes zu hemmen. Auch das kolenſaure Gas der Thäler zieht die Waſſerdämpfe an ſich und vom Sauerſtoffgas ab.

Die von den Bergen angezognen Nebel nehmen noch ſchneller, als ſie das Sauerſtoffgas binden, allen freyen Wärmeſtoff weg, den ſie vorfinden. Was dem Reiſenden in Gebirgen am meiſten auffällt, iſt dieſe plötzliche Abwechſelung der Wärme und Kälte, deren Einfluß ſehr ausgebreitet iſt. Alle Gährungen verlangen eine gleichförmige Wärme, werden durch Erkältung gehemmt und ſchlagen dann leicht um. Daher wird man in hohen Gebirgen ſelten gut Bier brauen, auch gerathen Stärke, Eſſig, Branntwein, Käſe und andre Produkte daſelbſt nicht ſonderlich, beſonders an der Mittagsſeite, wo ſchnell

ſchnell große Hiße entſteht und eben ſo ſchnell empfindliche Kälte. Auch Obſt und Feldfrüchte, deren Zeitigung eine Art von Gährung iſt, reifen in gebirgiſchen Gegenden weniger als in Ebnen, deren Clima eben ſo kalt, aber gleichförmig iſt. Auf die Geſundheit hat der Ueberfall ſtreichender Nebel merklichen Einfluß, denn die plötzliche Erkältung raubt dem Körper den freien Wärmeſtoff, der zur Verdunſtung unnützer Stoffe beſtimmt war, die aber nun die Ausdünſtungsgefäße verſtopfen. Wenn nach Lavoiſier die Menge der in 24 Stunden bey mäßiger Bewegung durch die Haut verdunſteten Stoffe gegen zwey Pfund beträgt und die Ausdünſtung durch die plötzliche Erkältung nur zum vierten Theile unterdrückt wird, ſo fällt dem Körper ein halbes Pfund Unrath zur Laſt, den die Natur gewaltſam durch Fieber fortſchaffen muß. Die Bergbewohner würden beſtändig an Erkältung leiden, wenn ihr beſtändiges Auf- und Abſteigen nicht die Kur ſogleich wieder verrichtete; aber die Plattländer, welche das Steigen ermüdet, leiden am Fieber, ſo lange ſie in den Höhen verweilen. Die häufigen Kröpfe der Gebirgerinnen ſind ohne Zweifel Folgen der Erkältung und weniger der mineraliſchen Trinkwaſſer, da man ſie bey Männern nur dann findet, wenn ſie mit entblößtem Halſe arbeiten, ob ſie ſchon daſſelbe Waſſer trinken.

Die Seeluft

iſt ebenfalls ſehr rein und feucht, aber doch von andrer Beſchaffenheit, als die Gebirgluft. Die Haupt-

Hauptquelle des Sauerſtoffgaſes, die Vegetation fällt über dem Ocean ganz weg, allein dagegen findet man auch wenig Urſachen zur Luftverderbniß, keine Verbrennungen, keine Verwitterung metalliſcher Maſſen, keine Verweſung und Fäulniß thieriſcher Körper, denn die todten Seethiere können, wenn ſie nicht bald ans Land geworfen werden, und in dieſem Fall fallen ſie den Küſten zur Laſt, unter Waſſer nicht eigentlich verfaulen, wie ich im vierten Abſchnitt zeigen werde. Durch das Athmen der Seegeſchöpfe wird zwar beſtändig Sauerſtoffgas verzehrt, da ſie aber mit demſelben zugleich auch das Stickgas der Luft einſaugen, welches nicht ganz wieder ausgeſtoßen, ſondern in die Schwimmblaſen geführt und durch ſie warſcheinlich dem Körper einverleibt wird, ſo entſteht zwar eine Verminderung der Luft im Ganzen, aber keine merkliche Verderbniß durch Abnahme des Sauerſtoffgaſes. Das durch Athmen der Fiſche erzeugte kolenſaure Gas endlich kommt nicht in die Luft, ſondern wird vom Waſſer leicht aufgelöſt. Die Seeluft iſt daher rein von allem kolenſauren Gas und Waſſerſtoffgas und ihr Sauerſtoffgasgehalt beträgt 26 — 27 Procent gegen das Stickgas. Die beſtändige Verdunſtung des Waſſerſpiegels und die an Felſen gebrochnen Wellen beladen ſie ſehr mit Waſſerdampf, allein dieſer bindet das Sauerſtoffgas nicht, wie in den Gebirgen, denn er erhält immer von den im Waſſer gebrochnen Sonnenſtralen mehr freien Wärmeſtoff, als er bedarf, um ſich ſchnell zu entfernen und wenn Waſſer und Sauerſtoffgas beyde mit Wärmeſtoff

ſtoff geſättigt ſind, ſo haben ſie keine Anziehung. Der Seemann athmet daher frey und fühlt ſich erleichtert, ſobald er an das Wiegen gewöhnt iſt. Die Seeluft iſt daher auch nicht erkältend, ſondern gleichmäßig warm und die obwol feuchten Seewinde erwärmen das Land, daher die Inſeln milderes Clima haben, als feſtes Land von derſelben Breite, z. B. England und Sibirien. Die gleichmäßige feuchte Wärme der Seeluft befördert aber alle Gährungen und beſonders die Fäulniß, daher das Fleiſch auf den Schiffen ſchneller verdirbt, als auf dem feſten Lande und die fäulnißartigen Krankheiten, wohin der Scharbok gehört, greifen auf den Schiffen ſchnell um ſich, werden aber durch die Landluft wieder gehemmt. Dickes Bier und dicker Wein, die nicht ausgegohren ſind, gähren auf der See vollkommen aus und langen am Orte ihrer Beſtimmung geiſtreicher und beſſer an, als ſie geladen wurden. Selbſt der Capwein iſt an Ort und Stelle nicht derſelbe, den man bey uns ſo hoch ſchätzt. Von der Braunſchweiger Mumme weis man, daß ſie zu der Zeit, als ſie noch häufig nach Oſtindien verführt wurde, unter Weges noch dreymal in Gährung übergieng, nämlich dieſſeit der Linie, jenſeit derſelben und unter derſelben ſüdlichen Breite im indiſchen Ocean. Vielleicht iſt es vorzüglich die warme Seeluft, deren Mangel uns die engliſchen Biere trotz aller Sorgfalt in Zuthat und Verfahren doch nicht ganz erreichen läßt.

Die Sumpfluſt

iſt eine eigenthümliche Luftmiſchung, welche ſich über tiefliegenden Gründen findet, beſonders wenn ſie keinen Waſſerabfluß haben und durch nahe Wälder den Winden verſchloſſen ſind. Die Sauerſtoff-erzeugung iſt daſelbſt gering, die Urſachen der Luft-verderbniß von aller Art aber finden um ſo mehr ſtatt. Die Holzungen, welche im feuchten Boden dicker und gedrängter wachſen, als auf den Höhen, können nur obenher im Sonnenſchein Sauerſtoffgas entwickeln, ſo weit die Blätter hellgrün ſind, und dieſe verbeſſerte Luft wird von den Winden zerſtreut. Im Unterholze aber iſt es beſtändig Nacht und daher wird da wie aus allen Gewächſen bey Nacht beſtändig kolenſaures Gas entwickelt. Mit dieſem ſind die verſchloſſenen Holzungen beſtändig angefüllt, daher die Bangigkeit der Wandrer, welche Furcht vor Geſpenſtern und Räubern hervorbringt. Was man vordem spiritus sylveſtris oder Waldluft nannte, iſt eine Miſchung von kolenſaurem Gas und Stickgas. Die Pflanzen, welche in ſumpfigem Boden wachſen, ſind überhaupt von eigner Natur. Die Schwämme entwickeln niemals Sauerſtoffgas, ſondern bey Tag und Nacht Waſſerſtoffgas und verwandeln in Sauerſtoffgas wachſend, daſſelbe in Knalluft (I. 104.). Der Diktamnus, der im Unterholze gut gedeihet, entwickelt auch Waſſerſtoffgas, das bey Annäherung eines Lichtes in viele einzelne Flämmchen ausbricht. Der Waſſerriemen ſtößt immerfort Schwefelwaſſerſtoffgas aus, welches das Silber ſchwärzt, Kupfer

anfrißt, Lichter auslöſcht, ſich aber ſelbſt leicht entzündet und in den Buchten des baltiſchen Meeres, wo er in großer Menge wächſt, ſogar die Schiffer erblinden macht. Die sterculia foetida, deren Nahme ſchon ihren Geruch bezeichnet, lockt durch ihren Aasgeruch die Schmeißfliegen herbey. Die ſtinkende Melde der Sümpfe und Miſtſtetten, die man vulvaria genannt hat, und andre mehr erzeugen alle Arten von Waſſerſtoffgas. Dazu kommen die betäubenden Ausdünſtungen der Kröte, die man des Nachts im Unterholze oft deutlich wahrnimmt, um welche Zeit das Thier ſeiner Nahrung nachgeht, und endlich die Produkte der Fäulniß und Verweſung. So lange die Sümpfe voll Waſſer ſind, bemerkt man die letztern weniger, aber wenn ſie eintrocknen und die Landſeen ihren vegetabiliſchen und animaliſchen Schlamm ans Ufer werfen, dann wird der Geſtank nur zu auffallend. Die Fäulniß entwickelt dann kolenſaures Gas, alle Arten von Waſſerſtoffgas und Salpetergas oder Ammoniakgas, welche das Sauerſtoffgas der Luft obenein zerſetzen. Dergleichen Gegenden würden unbewohnbar ſeyn, wenn das kolenſaure Gas nicht vom Regen aufgelöſt, das Waſſerſtoffgas aber durch ſeinen Phosphorgehalt theils entzündet, theils durch ſeine Leichtigkeit ſchnell emporgehoben würde, worauf die freie Luft von außen herbeizieht. Je wärmer der Sommer und der Himmelsſtrich überhaupt ſind, deſto mehr wird die Sumpfluft vermehrt, beſonders wenn der Schlamm durch Thiere aufgerührt wird, denn dadurch werden die darin hängenden Luftblaſen frey (I. 148.). Die in

Thälern und Holzungen eingeſchloſſene Sumpfluft vermehrt die Sterblichkeit in manchen Landſeeſtädten und Dörfern ungemein. Das merkwürdigſte Beyſpiel dieſer Art iſt unſtreitig Batavia, wo die Luft ſo mit Waſſerſtoffgas angefüllt iſt, daß im Hafen oft Blitze bei heiterm Himmel entſtehen, wo man des faulen Geruchs wegen wolriechende Blumen und abgezogne Waſſer in unmäßiger Menge verbrauchen muß, wo die ankommenden Europäer, denen die Seeluft nicht ſchadete, nach wenigen Wochen vom faulen Fieber befallen werden und die von andern Inſeln hingebrachten Sclavinnen nach einigen Monaten ſterben.

Die Stadtluft

iſt außerdem minder bedenklich, jedoch viel ungleichartiger in verſchiedenen Städten als die vorigen Luftarten, weil die Urſachen der Luftverderbniß, mit der Größe, Bauart, Sitten und Gewerben derſelben in Verbindung ſtehen. Die Produktion des Sauerſtoffgaſes iſt in den Städten für nichts zu rechnen, denn in den Gärten duldet man nur wenige Modegewächſe und unter den Gewerben iſt keines, welches die Luft verbeſſert, man müßte denn die Töpferei dahin rechnen, wenn mit Braunſtein glaſirt wird. Dagegen iſt der Verbrauch des Sauerſtoffgaſes ungemein groß, durch Athmen, Verbrennen und oxidirende Gewerbe. Wenn ein einzelner Menſch in 24 Stunden 2 Pfund 1 Unze Sauerſtoffgas verzehrt, und wir wollen im Durchſchnitt

nur 2 Pfund auf den Mann rechnen, ſo leidet die Stadtluft, worin 20,000 Menſchen athmen, täglich einen Verluſt von 40,000 Pfund an Sauerſtoffgas. Den vierten Theil dieſer Summe kann man noch auf das Athmen der Thiere hinzurechnen. Wenn man ferner auf das Rückſicht nimmt was (I. 176.) vom Verbrennen geſagt worden, ſo wird man den Anſchlag ſehr mäßig finden, daß Holz, Kolen und Licht beim Verbrennen viermal ſo viel Sauerſtoffgas verzehren, als ſie ſelbſt wiegen. Das vierfache Gewicht vom jährlichen Bedarf einer Stadt an Klaftern Holz, Scheffeln Steinkolen, Oel und Licht iſt alſo eine abermalige Verminderung des Sauerſtoffgaſes. Die Salpeterplantagen und folglich auch die Lehmwände und verweſende Miſtſtätten ſaugen beſtändig Sauerſtoffgas ein. In Städten, wo Vitriolſiedereien, Alaunſiedereien und Schmelzhütten ſind, werden die geröſteten Vitriol- und Alaunerze (I. 242. 367.) und die Schwefeldämpfe der Hütten (I. 245.) ebenfalls auf Koſten der Luft oxydirt. Das Stickgas der Luft wird durch alle dieſe Vorgänge nicht vermindert, häuft ſich immer mehr an und verhindert den Zutritt der freien Luft, zumal, da es nebſt den neuerdings durch Athmen und Verbrennen erzeugten flüchtigen Produkten einen eben ſo großen Raum einnimmt, als vorher die freie Luft. Statt der 2 Pfund Sauerſtoffgas, die jeder Menſch in 24 Stunden einathmet, ſtößt er gegen 3 Pfund wieder aus und verdunſtet überdies durch die Haut noch 2 Pf., welches auf eine Stadt von 20000 Einwohnern täglich 100,000 Pf. beträgt,

trägt, und dieſe Maſſe iſt Waſſerdampf und kolenſaures Gas. Durch das Kochen und die Heitzung, durch die Arbeit der Schmiede, Bäcker, Färber, Brauer, Brantweinbrenner, Töpfer, Ziegler und Kalkbrenner wird täglich noch zehnmal ſo viel Waſſerdampf und kolenſaures Gas erzeugt und je mehr Fabriken, Salzſiedereien, u. ſ. w. in einer Stadt befindlich ſind, deſto größer wird die Summe der luftverderblichen Entbindungen. Durch die Feuerung wird außer dem Waſſer und kolenſaurem Gas auch eine Menge brandiges Oel erzeugt, welches im Waſſerdampfe aufgelößt bleibt und eigentlich den charakteriſtiſchen Beſtandtheil der Stadtluft ausmacht. Man riecht dieſes Oel, ſobald man in die Nähe kommt und unterſcheidet drei Arten davon, jenachdem es von Holz, Steinkolen oder Braunkolen herrührt. Es färbt die Dachziegel bald braun und die trocknende Wäſche grau, daher in Fabrikſtädten die Leinewandbleiche nicht beſteht. In den Bergſtädten hingegen, wo Schmelzhütten ſind, iſt die Luft beſtändig mit Schwefelhalbſäure angefüllt und da bleicht man die Wäſche ſehr weiß. Das Waſſerſtoffgas iſt der Stadtluft nicht weſentlich eigen und nimmt nur im Fall der Unreinlichkeit überhand, nämlich bei tiefen ſumpfigen Stadtgräben, Teichen, die im Sommer austrocknen, bei Anhäufung des Goſſenſchlammes in den Kanälen, oder wenn Aas und Exkremente nicht fortgeſchafft werden. In allen den Fällen muß Sumpfluft entſtehen, wie das der Fall zu Batavia iſt. Die Fettkammern der Seifenſieder, die Waſchbänke der Gerber, die Fleiſch-

bänke und Abfälle der Stärkemacher entwickeln auch im Sommer faulige Gasarten, die jedoch im Ganzen nicht ſehr auffallen. Vielmehr würzen die Lohgerbereien die Luft durch das ätheriſche Oel der Lohe und hemmen die Verbreitung fauler Krankheiten, wie man bei der Viehſeuche beobachtet hat.

Stickgas, kolenſaures Gas, Waſſerdampf und brandiges Oel ſind alſo die weſentlichen Beſtandtheile, durch welche das Sauerſtoffgas der Stadtluſt umhüllt wird. Dieſe Maſſe erſcheint aus der Ferne als eine zitternde Decke über den Städten, welcher man täglich eine Stunde entläuft, um Lebensluft aufzuſuchen und die die Bangigkeit des Kandidaten vermehrt, wenn er Beförderungs halber zur Reſidenz reiſet. Hohe Häuſer und Mauern, irreguläre krumme Gaſſen, Wälle und hohe Lindenalleen vermehren das Uebel und je größer überhaupt die Stadt iſt, deſto ſchlechter die Luft und deſto größer die Sterblichkeit, wiewol man deshalb nicht ſagen kann, daß die kleinſten Städte ohne Pflaſter und bei ſtarker Viehhaltung die geſündeſten wären. Städte, die abhängig und frei liegen, haben beſſere Luft, als die in eingeſchloſſenen Thälern, wo die Winde hoch überhin ſtreichen und das Waſſer weniger Abzug hat. Die an Flüſſen liegenden haben reinere Luft, als die bachtrinkenden Landſtädte, denn die tiefen Flußbetten fangen und leiten die Winde, der Strom erzeugt ſelbſt Luftzug und das Waſſer löſt das kolenſaure Gas und brandige Oel auf. Auch ſind die Städte geſünder, welche vermöge

möge ihrer Lage den meiſten Regen haben, denn der Regen löſt das kolenſaure Gas und brandige Oel total auf und führt ſie dem Gewächsreiche als Nahrung zu, daher zum Theil die ungemeine Fruchtbarkeit um große Städte, welche ſich weiter erſtreckt, als der Dünger reicht. Nach dem Regen unterſcheidet ſich die Stadtluft von der freien nur durch ihren geringern Sauerſtoffgasgehalt, wenn die Winde nicht eine ganz neue Luftſchicht herbeiführen. Zu Paris fand man 24 — 26 Procent Sauerſtoffgas iu der Stadtluft, in einer kleinen Stadt in Catalonien nur 21 — 23 Procent, zu Genua 25 Procent, zu Stockholm 24 — 30, in London aber oft nur 20 Procent. Der geringe Gehalt der letztern iſt wol vorzüglich dem ungeheuren Verbrauch der Steinkolen und der Menge von Fabriken aller Art zuzuſchreiben, welche alle mit Steinkolen betrieben werden, denn dieſe dampfen nicht allein mehr als Holz, ſondern vermehren auch den Stickgasgehalt der Luft, den der Regen nicht wieder wegnimmt.

Stubenluft.

Nach dem, was von der Verderbniß der Stadtluft geſagt worden, bedarf es keiner Erörterung, um einzuſehen, daß die Stubenluft in der Regel noch verderbter ſeyn müſſe, denn Wind und Regen, welche jene reinigen, ſind hier ausgeſchloſſen und da der größte Theil der Einwohner täglich 18 — 20 Stunden zu Hauſe iſt, ſo fällt die Luftverderbniß durch

Ausdünſtung, Athmen, Verbrennen der Lichter der Stubenluft zur Laſt und dieſe geſperrte Luft muß um ſo ſchneller verderbt werden, wie wenn man einen Vogel oder ein Wachslicht unter eine Glocke ſetzt. Wenn ein Zimmer 22 Fuß im Gevierte hält, ſo ſind darin 10648 Würfelfuß Luft und davon 2662 Würfelfuß Sauerſtoffgas. Da nun ein Menſch in 24 Stunden 22 Würfelfuß Sauerſtoffgas verzehrt, ſo würde er in beſagtem Zimmer auf 121 Tage Luftbedarf haben. Allein es leben in noch kleinern Zimmern mehrere Menſchen zuſammen, die im Schweiß ihres Angeſichts ihr Brod erarbeiten, ſtark ausdünſten, Waſſerdampf und kolenſaures Gas ausathmen, Licht brennen und Taback rauchen, deſſen Rauch brandiges Oel und Kolenſtoffoxydgas (I. 144.) verbreitet, welche alles Sauerſtoffgas binden, ſo daß ein vollkommen geſperrtes Zimmer nicht über zwei Tage bewohnbar ſeyn würde, wenn auch im Winter Waſſer und brandiges Oel durch die Kälte der Fenſter und Wände niedergeſchlagen wird. Unglaublich ſchnell iſt die Verderbniß der Luft in den Wohnungen der Armen, wo rauchende Oefen, Kolentöpfe, Schwefeldampf, Brod- und Käſegeruch, Taback à 1 Groſchen, u. ſ. w. ein Lüftchen bilden, das man, um ſeine Wärme nicht einzubüßen, durch Papierpflaſter zurückhält. Hier werden die Keime der epidemiſchen Krankheiten überwintert und ausgebrütet, auch wol neue Baſtardgifte erzeugt. Es iſt nützlich, das Schlimmſte zu beobachten, um die weniger merklichen Wirkungen der Stubenluft überhaupt kennen zu lernen, denn nicht allein die Armuth

des

des Pöbels, auch die Gewerbe des Mittelſtandes und ſelbſt der Luxus der Reichen führen Urſachen zur Luftverderbniß herbei, die ich nur kürzlich der Menge wegen berühren kann.

Der ätzende Kalk friſch ausgeweißeter Zimmer abſorbirt zwar bis zu ſeiner Sättigung kolenſaure Gas, entwickelt aber anfänglich einen alkaliſchen Geruch, indem die Waſſerdämpfe in der That einige ätzende Kalktheile mit verflüchtigen. Die Wirkung dieſer Dämpfe ſieht man an den Mäurern, welche ihnen beſtändig ausgeſetzt ſind. Der neu angeſtrichne Firniß erzeugt ſo lange, bis er ganz ausgetrocknet, Kolewaſſerſtoffgas, welches beim Kochen in der zähen Maſſe zurück blieb (I. 175.). Dieſes löſt aber auch Bleitheilchen in ſich auf und daher der ſüßliche Geruch, der nach langem Einathmen eine wirkliche Bleivergiftung verurſachen kann. Die Blumen, welche man ſo häufig in Schlafzimmern aufſtellt, geben nicht Sauerſtoffgas wie die grünen Pflanzen, ſondern außer ihrem ätheriſchen Oele nur kolenſaures Gas und einige derſelben Waſſerſtoffgas. Man hat Beiſpiele, daß Perſonen in ſolchen mit Blumen überfüllten Schlafzimmern erſtickt ſind. Die ätheriſchen Oele binden ſelbſt das Sauerſtoffgas, ſo daß man die Thüren der Apotheken öffnen muß, wenn ſie ſich zu ſehr anhäufen. Sie verſtopfen die Zugänge des Sauerſtoffgaſes in den Lungen, daher die Beſchwerden dee Brauer, welche den Hopfenöl-dampf der kochenden Würze einathmen. In den Krankenzimmern häuft ſich kolenſaures Gas, mit Waſſerſtoffgas gemiſcht, worin Phosphor, Schwefel

und Stickſtoff aufgelöſt ſind, die bei faulen Krankheiten in Menge durch den Schweiß ausgeſchieden werden und ſich an den Kalk der Wände hängen, daher man den Geruch nur durch Ueberweißen wegbringt. Aehnliche Miſchungen findet man in den Häuſern der Fleiſcher, Seifenſieder und Gerber. In den Comtoirs häuft ſich der Rauch des Siegellacks, in welchem Schwefelhalbſäure und Kolewaſſerſtoffgas mit aufgelöſten Queckſilbertheilen ſchwimmen. In den Bäckerſtuben kann man vor den Deſtillationsprodukten der Butter, des Klebers und Eyweißes kaum athmen, deren Hauptmaſſe Kolewaſſerſtoffgas mit aufgelöſtem brandigen Oele iſt. Die Horndreher athmen Dämpfe von brandigem thieriſchen Oele und das Poliren der Horn- und Bernſteinfabrikate verändert die Luft ſehr durch die in Menge erregte Elektricität, welche nachtheilig auf die Nerven wirkt. Die Luft der Mehlmühlen würde im Magen beſſer an ihrem Platze ſeyn, als in den Lungen, und die in Gypsmühlen und Brillenſchleiffereien iſt ein mechaniſches Gift, das Menſchen und Thiere in einigen Jahren hinrichtet. Die Färber athmen beſtändig Schwefelhalbſäure, die durch Auflöſung des Indigs in Vitriolöl entſteht, die Kupferſtecher Salpetergas (I. 134.), die Vergolder Queckſilberdämpfe, wovon ſie den Speichelfluß bekommen, und in den Werkſtätten der Kupferſchmiede enthält die eckelhaft bittre Luft Kupferoxyd in kolenſaurem Gas aufgelöſt.

Die

Die Stubenluft unterſcheidet ſich alſo von den vorigen Arten dadurch, daß ſie mit Dämpfen von allerlei Subſtanzen überladen iſt. Flüſſe, Wind und Regen, welche die Stadtluft reinigen, haben keine große Wirkung auf das Innre der Gebäude, aber die Kälte (richtiger: das Gleichgewicht des Wärmeſtoffs) wirkt hier ſehr wolthätig, indem ſie alle Dämpfe zerſetzt (I. 67.). Die Dämpfe legen ſich an alle erkältende Subſtanzen an, daher es kommt, daß Gebäck in der Stube den ſogenannten Stubengeſchmack annimmt. Die Wände dienen als Vorlagen, Stein beſſer als Holz, daher man die Balken durch die Tünche ſchimmern ſieht. Die von Zeit zu Zeit erneuerte Tünche befördert die Zerſetzung, noch mehr aber der Winter, welcher die den Sommer über zurückbleibenden Dämpfe vollends zerſetzt und die Gasarten der darin aufgelöſten Subſtanzen beraubt. Wenn nun die Anhäufung der Dämpfe in der Wohnung der Armen Krankheiten erzeugt, ſo muß im Gegentheil der Winter die Geſundheit befördern und das beſtätiget die Erfahrung, denn kalte Winter vermindern die Sterbeliſten, wenn aber in warmen Ländern, z. B. Italien, des Winters kein Schnee fällt, ſo ſieht man Epidemien im Sommer entgegen.

Die Kellerluft

muß aus einem andern Geſichtspunkte betrachtet werden, als die vorigen, denn dieſe Behältniſſe ſind nicht zur Wohnung der Menſchen, ſondern zur Aufbewahrung der Vorräthe und zu Abwartung der Gährungen beſtimmt, in dieſer Rückſicht kommt es

aber nicht eben auf die Menge des Sauerſtoffgaſes an. Die Luſt, welche aus gährendem Wein, Bier und Eſſig in großer Menge entwickelt wird und das Brauſen verurſacht, iſt in der Regel nur kolenſaures Gas, womit die Stuben der Landleute, welche Biereſſig darin gähren laſſen, ſchnell angefüllt wird. Nur unter gewiſſen Umſtänden entläßt die gährende Flüſſigkeit auch Kolewaſſerſtoffgas, wie man an den Weinfäſſern in Ungarn beobachtet hat, welche mit Ruß von niedergeſchlagenem Kolenſtofforyd beſchlugen. Eine ſolche gemiſchte Gährungsluft wird zu Eſſigſäure, wenn man ſie in Waſſer auflöſt. Die Feld- und Gartenfrüchte, als Kartoffeln, Rüben, Aepfel, u. ſ. w. zerſetzen das Sauerſtoffgas und verwandeln es in kolenſaures Gas und wo ſich Schimmel erzeugt, geſchieht daſſelbe noch ſchneller. Die geſperrte Kellerluft iſt alſo ein Gemiſch von Stickgas und kolenſaurem Gas. Zu Aufbewahrung der Vorräthe iſt dieſe Luftmiſchung gerade die beſte, denn ſie hindert zwar die endliche Verderbniß des Fleiſches und der Früchte keinesweges, aber ſie befördert ſie auch nicht, wie das Sauerſtoffgas thut, worin die Fäulniß am ſchnellſten beginnt. Die Gährungen werden darin auch nicht gehindert, und wiewol Bier, Wein und Eſſig in der freien Luft ſchneller in Gährung geräth, ſo gewinnen ſie doch durch die immer gleichförmige Wärme des kolenſauren Gaſes, welches ſeiner Schwere wegen nicht aus dem Keller heraustritt, mithin der heißen Sommerluft und der kalten Winterluft gleich ſtandhaft den Eintritt verweigert. Man findet aber in den Kellern

lern zwei übereinander liegende Luftſchichten, wenn ſie lange genug in Ruhe bleiben. Kolenſaures Gas und Stickgas haben eine ſehr ungleiche eigenthümliche Schwere und gar keine chemiſche Verwandſchaft. In der Ruhe ſondern ſie ſich daher gänzlich von einander ab, indem ſich das kolenſaure Gas zu Boden lagert. Das obenauf ſchwimmende Stickgas iſt aber leichter, als die äußre atmosphäriſche Luft, ſteigt alſo durch die in der Höhe angebrachten Zuglöcher heraus und ſtatt deſſen dringt atmosphäriſche Luft ein, welche ſich über dem kolenſauren Gas lagert, mit den Vorräthen am Boden alſo nicht in Gemeinſchaft kommt. Daher iſt die Kellerluft in der Höhe athembar und nährt die Flamme des Lichtes, das aber in der Tiefe nur halb leuchtet oder gar verlöſcht. Kinder und Hunde, welche nicht über die Schicht des kolenſauren Gaſes hervorragen, erſticken leicht.

Außerdem iſt die Luft in den Kellern der Weinhändler mit Alkohol angefüllt, weshalb ſie Ungewohnten in kurzer Zeit einen ſtärkern Rauſch zuzieht, als die Menge Wein, welche man in derſelben Zeit hätte trinken können. Wenn ferner die Keller nicht rein gehalten werden, wenn Kohl, Rüben, Erdäpfel und Mäuſe darin verweſen, ſo werden Schwefelwaſſerſtoffgas, Phosphorgas, Ammoniakgas und Salpetergas entwickelt, welche in atmosphäriſcher Luft gar nicht beſtehen würden, in ſehr tiefen und verſchloſſenen Kellern aber ſich mit dem Stickgas und kolenſauren Gas unzerſetzt vermiſchen. Solche Luft-

gemen-

gemenge findet man beſonders in unterirdiſchen Gängen, welche lange Zeit verſchüttet gelegen, und in verſchloſſenen Begräbniſſen. Bei unbehutſamer Eröffnung ſolcher Behältniſſe iſt viel Gefahr, denn die oft gepreßte Luft ſtrömt mit Gewalt aus und tödtet augenblicklich. Iſt ſie mit epidemiſchen Krankheitsgiften beladen, welche ſelbſt während der Auflöſung der Leichen noch einige Zeit vermehrt und verbreitet werden, ſo kann ſie neue Epidemien veranlaſſen. Dieſe Gefahr entſteht beſonders durch die Begräbniſſe in Kirchen, da die Luft in Kirchen durch ſo viele Lungen und Kolfeuer ſauerſtoffarm und mit kolenſaurem Gas angefüllt iſt, die austretenden Leichendünſte alſo unzerſetzt aufnimmt, wodurch dieſe Verſammlungsörter ſehr bedenklich werden können.

Grubenluft.

Nicht allein organiſche Subſtanzen verderben die atmoſphäriſche Luft, ſondern auch die Metalle und Metallſchwefel u. ſ. w. Faſt alle Erden und Steinarten enthalten Eiſen im Zuſtande eines Oxydes, das nicht mit Sauerſtoff geſättigt iſt, mithin noch mehr davon aufnehmen kann. Das Verwittern und Zerfallen der Steine rührt großentheils davon her, daß ihr Eiſenoxyd ſich mehr oxydirt, dadurch anſchwillt und ſo den Zuſammenhang des Steines aufhebt. Demnach müßte die Luft, welche in Steinen ſteckt ziemlich verderbt ſeyn und die Erfahrung beſtätiget das, denn in der Luft, welche poröſe

Sand-

Sandſteine entlaſſen, wenn man ſie ins Waſſer wirft, fand man höchſtens 19 Procent Sauerſtoffgas und 81 Proc. Stickgas. In den tiefen Gruben muß jene Luftzerſetzung noch mehr ſtatt finden, wo durch den Bergbau eiſenſchüſſige Steine mit der Luft in Berührung gebracht werden, woraus eine doppelte Wirkung entſpringt. Die Grubenluft wird nach und nach zu Stickgas, das zerſetzte Sauerſtoffgas bringt aber freie Wärme hervor, welche das Stickgas um ſo mehr ausdehnt und den neuen Zufluß der freien Luft von außen verhindert. Daher die Luftverderbniß der Gruben und die unterirdiſche Wärme, welche man vordem mit Unrecht einem Centralfeuer der Erde zuſchrieb. In ſenkrechten offenen Schächten verbeſſert ſich die Luft zwar von ſelbſt nach und nach, weil das Stickgas leichter iſt als die äußre atmosphäriſche Luft, deshalb emporſteigt und jene herabdrückt, allein in vielarmigen, winklichten und in der Tiefe ausgedehnten Grubenbauen hat man die größte Mühe, dem Bergmann die zum Athmen und die zu Erhaltung der Lichter nöthige freie Luft zuzuführen, zumal da außer dem Stickgas ſich zufällig noch andre mephitiſche Gasarten anhäufen, nämlich kolenſaures und Waſſerſtoffgas, welche der Bergmann böſe Wetter nennt.

Kolenſaures Gas entſteht durch das Athmen und die Ausdünſtung der Arbeiter, durch die Verbrennung der Grubenlichter, durch Verweſen des Zimmerholzes, durch den Verbrauch des Schießpulvers u. ſ. w. Daß es in den engen Gruben

weit

weit ſchneller überhand nehmen müſſe, als in der Stubenluft, iſt leicht einzuſehen. Es entſteht alsdann daſſelbe Luftgemenge aus Stickgas und kolenſaurem Gas, als in den Kellern. Das kolenſaure Gas lagert ſich zu Boden, daher man es ſchwere böſe Wetter nennt, über welchen der Bergman ſein Licht hoch halten muß, um es zu erhalten. Zum Theil wird es in dem Grubenwaſſer aufgelöſt und wenn das Waſſer in den Stollen nach den nahen Thälern geleitet wird, ſo fließt das kolenſaure Gas über dem Waſſer zum Stollen heraus, wogegen von obenher durch den Schacht freie Luft eindringt.

Waſſerſtoffgas entſteht aber in den Gruben bei Zerſetzung des Waſſers durch Metallſchwefel (I. 250.). Vor andern trägt dazu das Schwefeleiſen bei (I. 389.) welches in allen Erzgruben und auch in Steinkolengruben in Menge gefunden wird. Schwefel und Eiſen zerſetzen das Waſſer mit vereinigter Kraft, löſen den Sauerſtoff deſſelben auf und machen den Waſſerſtoff frei, der ſich mit dem durch die Erhitzung freigemachten Wärmeſtoff zu Gas verbindet und ſo die Gruben anfüllt. Seiner großen Leichtigkeit wegen ſteigt es in der Grubenluft empor und ſammlet ſich obenher in Schichten, die man leichte Wetter nennt und denen man durch Niederbeugen ausweicht. Wenn die Schächte nahe genug ſind, ſo ziehen ſie gern oben aus, außerdem aber ſind ſie ſehr gefährlich. Treibt man durch künſtlichen Luftzug freie Luft hinein, ſo vermiſcht ſich das Waſſerſtoffgas mit derſelben zu Knalluft

(I.

(I. 104.) welche ſich bei Annäherung der Gruben⸗ lichter plötzlich entzündet, mit fürchterlichen Explo⸗ ſionen abbrennt, die Arbeiter tödtet und die Zimme⸗ rung zertrümmert. Man nennt dies: ſchlagende Wetter, welche beſonders in den engliſchen Stein⸗ kolenwerken häufig vorkommen. Alte verfallene Erzgruben, in denen lange Waſſer geſtanden hat, ſind voll Waſſerſtoffgas und erzeugen beim Oeffnen und Abzapfen des Waſſers ſchlagende Wetter. Außerdem ſind die leichten Wetter dem Bergmann um ſo ſchädlicher, als das Waſſerſtoffgas bei ſeiner Bildung noch andre Subſtanzen auflöſt, als Kolenſtoff, Schwefel, Arſenik, Queckſilber, Blei u. ſ. w. Es iſt al⸗ ſo nicht allein erſtickend, ſondern vergiſtet. In den Steinkolengruben entſteht meiſtens Kolewaſſerſtoffgas, und wo viel Schwefelkieſe liegen, Schwefelwaſſerſtoff⸗ gas. Das erſtere berufet das Grubenholz beim Abbren⸗ nen; letzteres erkennt man an ſeinem Faulenygeruch. In alten Bleigruben entſtehen Wetter, welche wie Firniß riechen; in Arſenikbergwerken andre, welche wie Knoblauch riechen und augenblicklich tödten; in den Queckſilbergruben aber noch andre wovon die Ar⸗ beiter Zittern der Glieder bekommen. Dieſe me⸗ talliſchen Gasarten ſind weit ſchwerer, als reines Waſſerſtoffgas und ziehen nicht leicht ab. — Be⸗ dauernswürdige Menſchen, die in ſolcher Luft ihr Tagewerk vollbringen und doch im Gelübde der Ar⸗ muth leben, indem ſie den Staat bereichern.

Die Gebirgluft wird in den Gegenden, wo man Erzbau treibt, durch denſelben nicht wenig verän⸗ dert.

dert. In den Thälern wird das kolenſaure Gas angehäuſt und die Schächte verbreiten Stickgas und Waſſerſtoffgas. Durch das leztre werden Schwefel und auch wol metalliſche Theile in der Luft verbreitet. Man bemerkt daher, daß die Nebel in erzgebirgiſchen Gegenden auffallend ſtinken. Ueber den Stellen, wo die Erzgänge ſtreichen, ſieht man des Abends dicke niedrige Nebelſchichten, welche merklich wärmer ſind, als die umgebende Luft. Sie beklemmen die Bruſt des Wandrers und machen die Pferde ſcheu. Die Entzündung des Waſſerſtoffgaſes bringt Irrlichter hervor, die man um die Bergſtädte eben ſo häufig, als in Sumpfgegenden antrifft. Da dieſes Waſſerſtoffgas, mit Schwefel und Metalltheilen beſchwert, nicht hoch ſteigt und die Flammen vom Winde getrieben am Boden hinziehen, ſo nehmen ſie ſich vom weiten wie menſchliche Figuren aus, daher der Aberglaube der Bergleute an feurige Kobolte und Berggeiſter.

Regenwaſſer, Schnee.

Ich gehe nun zu den Gewäſſern über, unter denen das Schnee- und Regenwaſſer, als das reinſte, den Anfang macht. Zwar iſt es niemals ganz rein, aber doch kann es in vielen Fällen ſtatt des deſtillirten Waſſers angewendet werden. Die Subſtanzen, welche man darin aufgelöſt antrifft, laſſen ſich ſchon nach dem, was von den verſchiedenen Luftſchichten geſagt wurde, vermuthen. Es folgt daraus, daß das Regenwaſſer in Städten und

auf

auf dem Lande verſchieden ſeyn müſſe. In der Stadtluft trifft das Regenwaſſer viel kolenſaures Gas, viel brandiges Oel und in Bergſtädten Schwefelhalbſäure an, überdieß aber bringen die Gewitterregen Salzſäure mit ſich, welche durch elektriſche Wolken erzeugt zu werden ſcheint. Die Säuren entdeckt man, wenn man etwas Lackmustinktur in vieles Regenwaſſer tröpfelt, denn ſie wird im Ausbreiten röthlich. Durch Kalkwaſſer wird es getrübt, wegen der Kolenſäure. Wenn das Regenwaſſer durch die Erdlager fließt, ſo wird es eiſenhaltig vermöge der Säuren, und ſo auch beim Herabrinnen über die Dächer, daher man es zum Gebrauch niemals unter der Träufe ſammlen ſollte. Das aufgelöſte brandige Oel wird der Gartenerde zugeführt und vermehrt die Fruchtbarkeit, überfirnißt aber auch die Pflanzen nachtheilig, wenn das Waſſer im Sommer ſchnell wieder verdunſtet, daher die Gärtner in großen Städten nach häufigem Sommerregen die Gewächſe mit Brunnenwaſſer abſpülen müſſen. Der ſchädliche Mehlthau entſteht zum Theil aus den niedergeſchlagenen Dämpfen der Stadtluft. Auch die Flecken, welche der Regen auf farbigen Seidenzeugen macht, ſind nicht Wirkungen des Waſſers, ſondern der darin enthaltenen Säuren, welche die blauen Farben röthlich machen und andere gar zerſtören.

Der Schnee iſt weit reineres Waſſer, weil er im Winter weniger Dämpfe antrifft und im feſten Zuſtande nichts auflöſen kann. In der warmen

Stadtluft wird er jedoch gelb vom brandigen Oele. Beim Zuſammenflecken nimmt er aus der Höhe viel atmosphäriſche Luft mit herab. Beim Aufthauen löſt er deren Sauerſtoffgas auf, daher die Luft, welche man aus ſchmelzendem Schnee auffängt, faſt nur Stickgas iſt. Das Schneewaſſer iſt daher jederzeit ſauerſtoffhaltig und dient zur Belebung des Frühlings, weil der Sauerſtoff das Keimen der Saamen beſchleunigt. Daher ſagt der Landmann: Schnee iſt der halbe Dünger.

Flußwaſſer.

Das Flußwaſſer hat zwar beim Ueberfließen ſo manchfaltiger Erd- und Steinlager Gelegenheit, mineraliſche Theile aufzulöſen, indeſſen ſteigt doch der Gehalt deſſelben an Mittelſalzen und Metallſalzen niemals ſehr hoch, weil der Abfluß die Waſſertheile zu ſchnell entfernt, die ohnedem den Boden nicht unmittelbar berühren, da jeder Fluß ſein Bette mit vegetabiliſchem Schlamm ausfüttert. Das Flußwaſſer iſt daher in der Regel weich, (ein Gegenſatz der harten Waſſer I. 115.) es müßten denn mineraliſche Quellen hineinfallen, wodurch kleine Flüſſe allerdings ſehr veränderte Eigenſchaften erlangen. Die Seife löſt ſich klar und ſchaumend darin auf und die Speiſen kochen weich darin. Es befördert die Gährung des Bieres. Zum Bleichen iſt es weniger tauglich und zum Trinken gar nicht, wegen der mancherlei aufgelöſten Subſtanzen, die von der Luft und der Zerſtörung organiſcher Körper herrühren und

zum

zum Theil Eckel erregen. Aus der Luft erhält es die Beſtandtheile des Regenwaſſers und bei den Städten löſt es noch mehr kolenſaures Gas und brandiges Oel auf. Aus dem Flößholze und den überall losgeriſſenen Pflanzen laugt es Gummi und Eyweiß aus, die darin nach und nach in Gährung gerathen, Gerbſäure in Eichenwäldern und Torfgegenden, Kochſalz bei Salzquellen und Städten und Salpeter von thieriſchen Excrementen. Durch große Städte wird es ungemein verdorben, deren Unrath doch überall in die Flüſſe geleitet werden muß. Die Abzüchte und Goſſen führen ihm eine Menge Schwefelwaſſerſtoffgas zu, nebſt Kochſalz, phosphorſaurem Ammoniak und Natron, die Gerberſtetten Fett, Leim und Eyweiß, die Walkmühlen fettes Oel, das Waſchwaſſer Natronſeife, ungerechnet den Spälicht der Färber, Stärkemacher, Brantweinbrenner, Seifenſieder u. ſ. w. Wie beträchtlich die Summe dieſer Verunreinigungen ſey, ſieht man allein am Fette, das ſich allein nicht auflöſt und unterhalb der Städte den Fluß mit einer Schaumhaut überzieht, die man mit trockner Leinwand auffangen kann. Die andern aufgelöſten Subſtanzen ertheilen dem Waſſer eine ſolche Zähigkeit, daß es die durch Regengüſſe zugeführte Erde 10 — 12 Meilen weit fortführt, ehe ſich die Trübung bricht. Das darin aufgelöſte Eyweiß iſt die Haupturſach, daß ſich das Flußwaſſer nicht lange hält und ſelbſt in gläſernen Gefäßen bald in Gährung und Fäulniß übergeht, weshalb es eben die Gährung des Bieres befördert.

Teichwaſſer.

Das ſtehende Teichwaſſer iſt als ein geſättigteres Flußwaſſer anzuſehen. Luft, Abfälle von Gewäch-ſen Flußwaſſer anzuſehen. Luft, Abfälle von Gewächſen und thieriſche Ueberreſte führen ihm dieſelben Subſtanzen zu, die es mit Muſe auflöſt, und die Verdunſtung des Waſſers concentrirt die rückſtändige Flüſſigkeit. Die Brauer und andere Gewerbe, welche gutes Teichwaſſer jedem andern vorziehen, nennen es daher fettes Waſſer. Es befördert die Gährungen ſehr, muß aber von Aas und Excrementen rein gehalten werden, denn wenn die darin aufgelöſten Subſtanzen gänzlich in Fäulniß übergehn, ſo wird das Waſſer mit Schwefelwaſſerſtoff geſchwängert, wodurch das Bier verdirbt. Wenn altes Eiſenwerk in Teichen verroſtet, ſo wird das Eiſenoxyd in der Kolenſäure des Waſſers aufgelöſt, welches dann an der Oberfläche bunt ſpielende Häute bildet. Die hineinfallenden Blätter der Ellern und Eichen verbreiten viel Gerbſäure im Waſſer, welche beim Anhäufen die Fiſche tödtet, die Ellritzen ausgenommen. Die zahme Fiſcherei erfordert überhaupt eine zweckmäßige Vorbereitung des Waſſers. Die Abzüchte von Ställen und die Grubenſtollenwaſſer, welche immer Eiſenvitriol mit ſich führen, veröden die Teiche, ſo wie auch die Anhäufung des faulen Schlammes, den man durch Brachen verbeſſert.

Das Waſſer der Landſeen kommt im Weſentlichen mit dem Teichwaſſer überein. Wegen der

freiern

freiern Luft wird es aber nicht ſo leicht faul, ob es gleich, von Winden bewegt, die Luft verunreinigt. Oertliche Umſtände ertheilen ihm ſehr manchfaltige Beſchaffenheiten. In dem ſüdpreußiſchen See Lubotin, deſſen Waſſer ſtellenweiſe blau, roth, gelb und grün ſpielt, fand Klaproth eine Art von Indig aufgelöſt, der durch die Zerſetzung gewiſſer am Ufer wachſenden Pflanzen ausgeſchieden wird. Ueberhaupt läßt das Waſſer der Landſeen wie das Teichwaſſer beim Abdampfen Pflanzenextrakt (I. 345.) zurück. Oft ſind die Landſeen von einfallenden Salzquellen geſalzen und andre Mineralquellen führen Gyps, Borax, Schwefelkalk, Schwefelwaſſerſtoff, Glauberſalz und Bitterſalz zu, woraus Salzſeen, Schwefelſeen, Bitterſeen, Natronſeen und Boraxſeen entſtehen. Das Waſſer des todten Sees iſt mit Kochſalz, Gyps, und brandigem Bergöl geſättigt und wirft eine Menge Erdharz aus, was man Judenpech nennt. Dergleichen mineraliſche Landſeen ſind ohne Fiſche. Die Schwefelſeen verbreiten den Fauleigeruch des Schwefelwaſſerſtoffgas und erſticken die überhin fliegenden Vögel. Wenn die aſiatiſchen Salz- und Natronſeen im Sommer austrocknen, ſo ſammlet man die zurückbleibende Salzrinde.

Meerwaſſer.

Der Ocean iſt eine unendlich vielfach gemengte Auflöſung, die keinesweges gleichförmig ſeyn kann. Als urſprüngliche Beſtandtheile, deren Herleitung in die Geognoſie gehört, ſind anzuſehen: Kochſalz,

Gyps, ſalzſaure Kalkerde und Talkerde, nebſt etwas Glauberſalz und Bitterſalz. Die leztern kommen nicht in allen Gegenden zugleich vor, ſind aber Urſach der ekelhaften Bitterkeit des Meerwaſſers, welche Brechen erregt, daher ſich die Römer deſſelben als Vomitiv bedienten. Nur das Kochſalz findet man in allen Weltgegenden, wiewol auch nicht in gleicher Menge, denn nach den Polarkreiſen zu beträgt es nur 2 — 3 Procent, zwiſchen den Wendekreiſen aber 4 — 5 Procent der Waſſermaſſe. Die Urſach dieſer Verſchiedenheit iſt nicht eine verſchiedne Auflöslichkeit des Salzes in kaltem und wärmern Waſſer, ſondern die beſtändige Verdunſtung zwiſchen den Wendekreiſen, welche da die Auflöſung concentrirt, indeß das deſtillirte Wolkenwaſſer nach den kältern Polen zuzieht und daſelbſt die Auflöſung verdünnt. Außer dieſen urſprünglichen Beſtandtheilen wird das Meerwaſſer durch das Athmen der Fiſche mit Kolenſäure geſchwängert und durch dieFlüſſe erhält es alle die vorhin bemerkten Beſtandtheile des Flußwaſſers. Hauptſächlich wird es durch die vielen Waſſervulkane verändert, welche im mittelländiſchen, atlantiſchen und indiſchen Ocean beſtändig arbeiten. Ihre Eruptionen bringen das Waſſer zum Kochen und füllen es mit Schwefel, Schwefelſäure und brandigem Bergöle. In ſolchen Gegenden hält das Waſſer viel Glauberſalz und Bitterſalz, wird vom Schwefel gelb und vom brandigen Oele braun gefärbt. Das leztere wird aber durch das Salzwaſſer verdichtet und in eine Art von Erdharz verwandelt, wovon man überall im Meerwaſſer

waſſer etwas antrifft. Dieſelbe Veränderung erleiden auch die von den Flüſſen zugeführten Subſtanzen. Ueberhaupt kann das Meerwaſſer nie zu faulem Teichwaſſer werden, denn die fäulnißfähigen Subſtanzen, welche ſchon darin aufgelöſt ſind, werden durch die Salze verändert, und der todten Seethiere, des Treibholzes und der Seegewächſe, welche auf der Oberfläche ſchwimmen, entledigt ſich das Meer durch die Fluth. Doch ſind es nicht allein die ſalzigen Theile, ſondern auch flüchtige Subſtanzen, welche das Meerwaſſer untrinkbar machen, daher man durch Deſtillation deſſelben kein reines, ſondern ein dem Flußwaſſer ähnliches Waſſer erhält, welches nicht ſowol zum Trinken, als zum Kochen der Speiſen taugt. Man hat mancherlei Mittel verſucht, das Meerwaſſer zum Gebrauch der Schiffe zu verbeſſern. Bei ſtarkem Feuer deſtillirt, iſt das übergehende Waſſer doch noch geſalzen, welches man durch gelindere Wärme und dadurch, daß man das Feuer über der Waſſerfläche anbrachte, zu verhindern ſuchte. Noch reiner hat man es durch Blaſebälge abgezogen, welche gleich dem Winde wirken, oder durch eine Art von Luftpumpen, worin das Waſſer durch den leeren Raum zum Verdunſten gebracht wird. In den Eismeeren ſammlet man die ſchwächern Eisſchollen, die man mit geſchmolznem Eiſe abſpült, weil durch den Froſt die Salztheile abgeſchieden werden. In andern Gegenden filtrirt man das Meerwaſſer durch Sand, Kalk und Thon und die Alten ließen unglaſirte Töpfergeſchirre oder hole Wachskugeln ins Meer herab, welche ſich nach

und nach mit ſüßerm Waſſer füllten. Wenn endlich das Meerwaſſer in warmen Küſtenländern bei der Fluth in Baſſins geleitet wird, worin es nach und nach verdunſtet, ſo kann daraus kein reines Salz entſtehen, ſondern ein Gemenge von allen Beſtandtheilen des Meerwaſſers. Das ſo bereitete Boyſalz iſt aus Kochſalz, Gyps, ſalzſaurer Kalk- und Talkerde, Glauberſalz, Bitterſalz, Harz und Pflanzenextrakt zuſammengeſetzt und roh ungenießbar. Man reinigt es durch den Thau, welcher die zerfließlichen Mittelſalze auslaugt, und die Holländer raffiniren es es nochmals. Die Beſtandtheile des rohen Meerſalzes trifft man in der Lake der verkäuflichen Seefiſche und das gegrabne Steinſalz iſt urſprünglich Meerſalz.

Salzquellen.

Die Salzſoolen, welche ohne Gemeinſchaft mit dem Meere oder Steinſalzlagern in Quellen zu Tage ausbrechen, haben viele Aehnlichkeit mit dem Meerwaſſer. Sie enthalten dieſelben Salze und noch mehrere andre dazu, aber nichts von den vegetabiliſchen und thieriſchen Subſtanzen des Meerwaſſers. Ihre Beſtandtheile ſind: Kochſalz, Gyps, ſalzſaure Kalkerde, ſalzſaure Talkerde, ſalzſaures Eiſenoxyd (I. 400.), Glauberſalz, Bitterſalz, kolenſaure Kalkerde, kolenſaure Talkerde, kolenſaures Eiſenoxyd, Salpeter, brandiges Oel und Schwefelwaſſerſtoff. Dieſe Subſtanzen beſtehen nicht alle zuſammen und ſind nicht in jeder Soole, zugleich enthalten, ſondern abwechſelnd und die erſtern kommen

men

men häufiger darin vor, als die letztern. Aus ihrer Vermiſchung entſtehn ſehr verſchiedene Waſſer, je nachdem die eine oder die andere das Uebergewicht hat, wie wir im Folgenden ſehen werden. Salzquellen aber nennt man die, worin das Kochſalz über die andern ein ſolches Uebergewicht hat, daß es der Mühe lohnt, es auszuſcheiden. Man hat Soolen, welche nicht mehr Kochſalz enthalten, als das Meerwaſſer, nämlich 4 — 5 Procent, andre halten 6, 10, 12, 15, 20 auch 23 Procent, welches die reichſten ſind, denn eine ganz reine und geſättigte Kochſalzauflöſung könnte nur 25 Procent Kochſalz enthalten, da das Kochſalz dreimal ſoviel Waſſer zu ſeiner Auflöſung braucht. Die reichern ſiedet man ohne Vorbereitung in Pfannen ein, die ärmern aber werden vorher in Gradirhäuſern verſtärkt, indem man die Soole über Dornenwände regnen läßt, um das überflüſſige Waſſer zu verdunſten. Die Kunſt der Salzſiederei beſteht nun darin, das Gradiren und Sieden ſo zu regieren, daß das Kochſalz von allen Nebenbeſtandtheilen der Soole rein abgeſchieden wird, denn ohne Vorſicht eingekocht würde ſie ein graues, eckelhaft bittres, zerfließliches und ungenießbares Salz geben.

Das Schwefelwaſſerſtoffgas ſcheidet ſich beim Ausbruch der Quellen von ſelbſt ab und verräth ſich in verſchloſſenen Brunnen durch ſeinen eignen Geruch. Wenn die Soole gradirt wird, ſo verfliegt Waſſer und ein Theil der Kolenſäure, durch welche Kalk, Talk und Eiſenoxyd aufgelöſt waren. Dieſe werden alſo niedergeſchlagen, ſo wie auch der feines

Auflöſungswaſſers beraubte ſchwerauflösliche Gyps. Dieſe Niederſchläge überziehen die Dornen mit einem Stein (Gradirſtein) der aus Gyps kolenſaurem Kalk, Talk und Eiſen beſteht. Die ſiedewürdig gradirte Soole wird dann in eiſernen Pfannen zum Wallen gebracht, wodurch die Kolenſäure vollends mit dem Waſſer verflüchtiget wird und dann ſchlägt ſich der Reſt von Gyps, kolenſaurem Kalk, Talk und Eiſen nieder und bildet den Pfannenſtein. Die leichtern Niederſchläge und das brandige Oel ſcheidet man durch Abſchäumen mit Rindsblut aus. Bei fernerm Einſieden kryſtalliſirt ſich alsdann das Kochſalz an der Oberfläche in Würfeln, wird von Zeit zu Zeit vom Boden ausgeſchöpft und zum Ablaufen in Körbe gefüllt, welche über der Siedepfanne hängen. Wenn auf dieſe Weiſe das Kochſalz ausgeſchieden iſt, ſo bleibt eine bittre Flüſſigkeit zurück, welche abgelaſſen und Mutterlauge genannt wird. In dieſer ſind zuweilen Glauberſalz und Bitterſalz enthalten, welche erſt nach dem Erkalten derſelben anſchießen (I. 297. 362.). Gewöhnlich aber enthält die Mutterlauge ſalzſaure Kalkerde, ſalzſaure Talkerde und ſalzſaures Eiſenoxyd, welche gar nicht kryſtalliſirbar und zerfließlich ſind. Etwas von ihnen geht zwar mit in das gekörnte Kochſalz ein, allein die Dämpfe der Siedepfannen durchdringen die Salzkörbe und laugen die bittern und zerfließlichen Mittelſalze wieder aus. So ſcheidet man einfach und doch ſehr künſtlich aus einem Gemiſch von 14 Subſtanzen die nützlichſte rein aus.

Brun-

Brunnenwaſſer,

iſt ein Regen- oder Quellwaſſer, welches durch mancherlei Erdlager geſeihet und dann in gemauerten Gefäßen aufgefangen wird. Die Beſtandtheile deſſelben müſſen alſo nach Beſchaffenheit der durchfloſſenen Erdlager ſehr verſchieden ſeyn und in demſelben Maaße ſein Verhalten und Einfluß auf die Gewerbe. Vorzüglich rein iſt es in dem Fall, wenn es nur durch Sand und Kies läuft und über feſtem Steinlager geſammlet wird, denn im Sande findet es wenig auflösliche Theile und läßt darin die mitgebrachten hängen. Wenn das Regenwaſſer Kolenſäure und brandiges Oel enthält, ſo wird das leztre ſchon in der oberſten Pflanzenerde abgeſetzt, die Kolenſäure bleibt aber aufgelöſt und da dieſelbe in der Pflanzenerde beſtändig erzeugt wird, da auch die Brunnen gleich den Kellern und Gruben jederzeit mit kolenſaurem Gas angefüllt ſind, ſo macht die Kolenſäure einen weſentlichen Beſtandtheil des Brunnenwaſſers aus, beſonders im Dunſtkreiſe der Städte. Dieſelbe Subſtanz, welche als ein Beſtandtheil der Luft beſchwerlich fällt, iſt uns im Waſſer aufgelöſt nützlich und angenehm, denn ſie iſt es, welche dem Brunnenwaſſer ſeinen pikanten Geſchmack giebt, den Magen zur Verdauung anreitzt und überhaupt das Brunnenwaſſer friſch erhält, wie ein gutes Trinkwaſſer ſeyn muß. Beim Einſchenken deſſelben perlt ſie und erzeugt den leichten Geruch, der zum Trinken einladet. Wird das Brunnenwaſſer gekocht, ſo verfliegt ſie bald und dann iſt das Waſſer

verdorben, ſchmeckt weichlich und erregt Uebelbefinden, auch wol Erbrechen, wie deſtillirtes Waſſer. Es wird aber wieder verbeſſert, wenn man es in Flaſchen mit kolenſaurem Gas ſchüttelt, das davon eingeſogen wird. Man entdeckt dieſe freie Säure, wenn man einige Tropfen Lackmusabkochung in friſches Brunnenwaſſer gießt, die ſich im Verbreiten rotht färben. Kocht man dann das Waſſer, ſo wird die Farbe wieder blau, welches nicht der Fall iſt, wenn andre fremde Säuren im Waſſer aufgelöſt ſind.

Das Fluß- und Teichwaſſer enthält zwar auch Kolenſäure, aber weniger, und mit faulenden Subſtanzen vermiſcht, zu deren Auflöſung das Brunnenwaſſer in gut angelegten Brunnen keine Gelegenheit hat. Wenn das durchſeihende Regenwaſſer dergleichen ja obenher antrifft, ſo ſetzt es ſie im Erdfiltro wieder ab und löſt dafür mineraliſche Beſtandtheile auf, welche verhüten, daß ſich nicht leicht Inſekten und Würmer im Brunnenwaſſer aufhalten. Die mineraliſchen Beſtandtheile deſſelben werden aber mehrentheils durch die Kolenſäure im Waſſer auflöslich gemacht. In der oberſten Pflanzenerde, im Lehm und Mergel findet das durchſeihende Waſſer kolenſauren Kalk, kolenſaure Talkerde und kolenſaures Eiſenoxyd, welche für ſich unauflöslich im Waſſer ſind, ſich aber in kolenſaurem Waſſer leicht auflöſen. (I. 308. 361. 399.) Wenn das Brunnenwaſſer gekocht wird, und ſeine freie Kolenſäure verfliegt, ſo werden jene drei Subſtanzen unauflöslich

und

und bilden den Pfannenſtein, wodurch das Waſſer rein und weich wird. In geringer Menge ſind jene Beſtandtheile der Geſundheit nicht nachtheilig und machen das Waſſer nur etwas herbe, aber Quellen, die beim Ausbruche an der Luft viel weiße Erde abſetzen, muß man zum Trinken verwerfen.

Außerdem löſt das Regenwaſſer in der Pflanzenerde, im Schutt der Städte, im Lehm und beſonders an Orten, wo Gypslager ſtreichen, (I. 322.) beſtändig Gyps auf, der daher auch einen Beſtandtheil der meiſten Brunnenwaſſer ausmacht. In der oberſten Erdſchicht der Städte, wo beſtändig thieriſche Körper verweſen, wird durch die Verweſung immerfort Salpeterſäure erzeugt, was im 4ten Abſchnitte näher gezeigt werden ſoll. Die Dämpfe derſelben würden die Stadtluſt noch mehr verderben, wenn ſie nicht vom Regenwaſſer aufgelöſt würden. Durch die Salpeterſäure wird das Waſſer noch geſchickter die Kalktheile, welche es beim Durchſeihen antrifft, aufzulöſen. Daher enthalten die Brunnenwaſſer in großen Städten meiſtens etwas Kalkſalpeter (I. 313.). Dieſe Subſtanz macht zwar das Waſſer bitterlich und verdirbt auch den Geſchmack der Speiſen und Getränke, ſo daß man an manchen Orten gar kein trinkbares Brunnenwaſſer hat, wie z. B. in Paris, aber doch muß man der Natur großen Dank wiſſen, daß ſie durch dieſe Veranſtaltung die Luftverderbniß der Städte vermindert, da man ſich Trinkwaſſer durch die Kunſt verſchaffen kann. Noch eine andre Beſchaffenheit haben die Brunnenwaſſer,

waſſer, welche von Torf- und Braunkolenlagern ihren Zufluß haben. Die Torfwaſſer ſind gerbſäurehaltig und daher zum Gerben brauchbar, aber nicht trinkbar. Die Braunkolenwaſſer aber enthalten brandiges Oel, kolenſaures Eiſenoxyd und Bernſteinſäure (I. 213.) ſind gelb gefärbt aber trinkbar und geſund.

Kolenſäure, kolenſaurer Kalk, kolenſaure Talkerde, kolenſaures Eiſenoxyd, Gyps, Kalkſalpeter und brandiges Oel ſind alſo die im Miſchungsverhältniß abwechſelnden Beſtandtheile des Brunnenwaſſers. Sie geben dem Brunnenwaſſer eine größre eigenthümliche Schwere, als die des Regenwaſſers iſt. Durch ſie iſt es hart und zerſetzt die Seife (I. 324.), hindert das Weichkochen der Hülſenfrüchte und macht beim Bleichen die Leinwand rauh, indem es verdunſtet und das Zeug mit Pfannenſtein überzieht. Durch Aſche geſeihet oder mit Pottaſche verſetzt wird es weich, (I. 314. 323.) weil ſich jene Mittelſalze zerſetzen. Da es frei von organiſchen Subſtanzen iſt, ſo hält es ſich in gläſernen Gefäßen lange und fault nicht für ſich, wenn es gleich in hölzernen Gefäßen verdirbt. Aus demſelben Grunde befördert es aber die Gährungen nicht und hindert ſie vielmehr durch ſeinen mineraliſchen Gehalt. Es iſt daher zum Brauen, Backen, Färben, u. ſ. w. entweder gar nicht oder doch nicht ohne Vorbereitung zu gebrauchen.

Ge-

Geſundbrunnen.

Man nennt überhaupt diejenigen Quellwaſſer Geſundbrunnen, welche in gewiſſen Krankheiten als Arznei zum Trinken oder Baden dienen. Ihre Verſchiedenheiten ſind unendlich, ſo wie die Natur der Gebirgsarten der Orte es mit ſich bringt, denn die Beſtandtheile der Geſundbrunnen ſind vorzüglich Neutral- und Mittelſalze, welche die Waſſerquellen in den Gebirgen auflöſen. Die vier Hauptarten derſelben, als: Sauerbrunnen, Stahlbrunnen, Bitterbrunnen und Schwefelbäder, welche wir nun einzeln betrachten wollen, ſind nicht die einzigen Mineralwaſſer von medieiniſchen Nutzen, aber ihr Gebrauch iſt allgemein. In einzelnen Gegenden und in beſondern Fällen werden auch vitrioliſche Quellen, Salzquellen (Soolbäder) und Meerwaſſer angewendet. Außerdem giebt es noch eine beſondere Art von Quellen, welche in der Erde hoch über brennenden Steinkolenlagern hinfließen und die Dämpfe des aus den Kolen deſtillirten brandigen Oeles (I. 189.) auffangen. Sie ſättigen ſich mit brandigem Oele und was ſie nicht auflöſen können, ſondert ſich beim Ausfluſſe auf der Oberfläche ab. Das iſt das Steinöl, was man in Sicilien, Italien, im Elſaß und anderwärts ſammlet und an uns verkauft. Das brandige Waſſer aber wird in denen Gegenden und in Sibirien häufig zum Baden und Trinken gebraucht. Ueberhaupt hat man, ſeitdem die Bäder Mode wurden, weit mehr Geſundbrunnen gefunden, als die Natur bot und oft

hat

hat die Spekulation Waſſer, die die Einwohner nicht brauchen konnten, den Ausländern als wunderthätig angeprieſen. Doch beklagt ſich Niemand darüber, denn die kräftigſten Bäder ſind doch nicht immer die beſten. Das Waſſer thut es nicht allein, ſondern die Plaiſirs, die Zerſtreuung, die Landluft, die von Aerzten dirigirte Diät, die Entfernung des Zwangs und der Geſchäfte und andre Dinge, ſo mit und bei dem Waſſer ſind.

Sauerbrunnen,

nennt man diejenigen Geſundbrunnen, deren hervorſtechender Geſchmack ſäuerlich iſt. Dahin gehören vorzüglich das Karlsbader, Eger- und Töplitzer Waſſer, das verkäufliche Selterwaſſer und Fachinger Waſſer. Alle dieſe ſind friſch mit Kolenſäure überſättigt, welche in ſo großer Menge darin enthalten iſt, daß ſie den Geſchmack der darin aufgelöſten Salze übertäubt. Man kann ſie alſo concentrirte Brunnenwaſſer nennen. Neben der Kolenſäure enthalten ſie mehr oder weniger: kolenſaures Natron (I, 291.) kolenſaure Kalkerde, kolenſaure Talkerde, etwas kolenſaures Eiſenoxyd, ſalzſaures Natron, ſchwefelſaures Natron (Kochſalz und Glauberſalz), ſchwefelſauren Kalk oder Gyps und mehrentheils auch etwas Kieſelerde, durch Natron vermittelt. Dieſe Salze erzeugen den herben Nachgeſchmack, denn anfänglich ſchmecken ſie weinartig. Selterwaſſer mit Rheinwein vermiſcht und ſogleich getrunken giebt eine Art von Champagner, denn

deſſen

deſſen Eigenthümlichkeit beſteht im Kohlenſäuregehalt. Die Wirkung dieſer Sauerwaſſer iſt nur dann ganz zu ſpüren, wenn man ſie an Ort und Stelle trinkt, denn beim Verſenden verfliegt die Kolenſäure größtentheils, die Erden (wovon jedoch das Selterwaſſer wenig enthält, daher es ſich noch am beſten zum Verſenden ſchickt) fallen zu Boden und nur die abführenden Salze bleiben aufgelöſt. Diejenigen Sauerbrunnen, welche viel Kalk, Talkerde und Eiſenoxyd durch Kolenſäure aufgelöſt enthalten und heiß entſpringen, werden ſchon beim Ausbruch an der Luft zerſetzt, denn das kolenſaure Gas verfliegt und jene drei Subſtanzen fallen zu Boden. Daher ſind die Brunnenbaſſins mit kolenſaurem Gas erfüllt und zärtliche Badegäſte werden vom Schwindel befallen. Alle Körper werden aber in dem Waſſer vom Niederſchlage mit einer Steinkruſte überzogen, wie dies der Fall im Karlsbade iſt. Sich ſelbſt überlaſſen erzeugen ſolche Quellen am Ausbruche einen erbſenförmigen Kalkſtein, deſſen Körner in der Mitte Kieſelkörnchen enthalten.

Stahlwaſſer

nennt man eine beſondre Art von Sauerbrunnen, welche weniger Nebenſalze, aber eine deſto größre Menge kolenſaures Eiſenoxyd und viele freie Kolenſäure enthalten. Dahin gehören das Spaawaſſer, die Bäder zu Lauchſtädt, Bibra, das Schwalbacher Waſſer und andre mehr. Sie entſpringen meiſtentheils kalt, haben weniger ſalzig-

herben Nachgeſchmack und ſchmecken friſch noch weinartiger, als die Sauerbrunnen, aber zugleich eiſenhaft. Man findet ſie am Fuße eiſenſchüſſiger Gebirge, welche vom kolenſauren Regenwaſſer ausgelaugt werden, und in der Nähe der Steinkolenlager, wo ſie aber gemeiniglich etwas vitrioliſch ſind. Die Stahlwaſſer ſind farbenlos und klar, ſo wie ſie entſpringen, perlen ſtark beim Einſchenken, in dem kolenſaures Gas verfliegt und dann laſſen ſie eine Menge rothgelben Eiſenocker fallen, indem ſich die Oberfläche mit einer bunt ſpielenden Haut überzieht. Sie können daher nicht ohne Verluſt ihrer Kraft verſendet und aufbewahrt werden, zerſprengen auch wol beim Verfahren die Flaſchen. Leinen wird roth von ſolchem Waſſer. Vermiſcht man das Stahlwaſſer mit Thee oder Galläpfelwaſſer, ſo wird es trübe, violett und zulezt ſchwarz wie Tinte. Gekocht wird es trübe und ſezt einen rothen Ocker, oder, wenn es auch Kalk enthält, rothen Pfannenſtein ab. Die oben erwähnten Quellwaſſer, welche durch Braunkolen fließen, ſind auch eine Art von Stahlwaſſer, aber von brandigem Oele gelb gefärbt. Sie haben übrigens dieſelben Eigenſchaften und werden hie und da als Geſundbrunnen getrunken. Man erhält ein künſtliches Stahlwaſſer, wenn man Braunkolen mit vielem Waſſer einſumpft und abſezen läßt. Reinlicher und ſtärker aber erhält man es, wenn man Regenwaſſer durch Schütteln mit Kolenſaurem Gas anſchwängert, in das Waſſer leinene Beutel mit roſtiger

Eiſen-

Eiſenfeile hängt und die Flaſche luftdicht verſtopft, 8 — 10 Tage ſtehen läßt.

Bitterbrunnen

heißen im Allgemeinen Quellwaſſer, welche bitterſchmeckende Salze aufgelöſt haben und deren hervorſtechender Geſchmack bitterſalzig iſt. Dahin gehören vorzüglich das Seidſchützer und Seidlitzer Bitterwaſſer in Böhmen, das Pyrmonter Waſſer, der Ebshamer Brunnen in England, die ehemaligen Bourbonniſchen Bäder in Frankreich, wohin man auch das Egerwaſſer rechnen kann. Die Hauptbeſtandtheile der Bitterbrunnen ſind: Bitterſalz oder ſchwefelſaure Talkerde (I. 362.), Glauberſalz, ſalzſaure Talkerde, ſalzſaure Kalkerde, Gyps, ſalzſaures Eiſenoxyd und Kochſalz. Daneben enthalten ſie aber auch verſchiedentlich etwas kolenſaure Talkerde, kolenſauren Kalk, kolenſaures Eiſenoxyd, kolenſaures Natron, freie Kolenſäure und Schwefelwaſſerſtoff, doch von allen ſo wenig, daß ſie nicht merklich Ocker und Kalktuph abſetzen. Da die flüchtigen Beſtandtheile hier nicht weſentlich ſind, ſo ſchicken ſich die Bitterbrunnen beſſer zum Verſenden und Aufbewahren, als die Sauer- und Stahlwaſſer. Das Seidſchützer Waſſer enthält viel Bitterſalz und ſalzſaure Talkerde und ſetzt beim Aufbewahren weniger Erde ab, als das Pyrmonterwaſſer, welches den Sauerbrunnen näher kommt. Das Ebshamer Waſſer lieferte das erſte Bitterſalz, welches daher lange Zeit unter dem Nahmen Epſomerſalz verſendet wurde, bis man in Deutſchland

Mittel fand, es durch Kunſt aus der Mutterlauge der Salzſoolen zu bereiten. Aus einigen Bitterbrunnen bereitet man durch Abdampfen einen Salzextrakt, aus dem man durch Auflöſung in Brunnenwaſſer künſtlichen Bitterbrunnen herſtellen kann. In der Nähe der Bitterbrunnen blüht ſchon von Natur eine ſolche Salzmaſſe aus dem Erdboden, z. B. bei Seidſchütz in Böhmen, doch ſchießt dann vorzüglich das Glauberſalz an, nicht die zerfließlichen Mittelſalze. Das verkäufliche Karlsbaderſalz iſt ein ähnliches unreines Glauberſalz, welches in Waſſer aufgelöſt keinesweges das Karlsbader Waſſer wieder herſtellt, ſondern eine Art Bitterbrunnen erzeugt.

Schwefelbäder.

Von den vorigen ſind die Schwefelbäder am meiſten verſchieden, welche man beſonders an einem eignen Faulgeruche erkennt, wovon ſie auch Faulbäder genannt werden. Dahin gehören beſonders die Bäder zu Aachen, Schinznach, Enghien, Baden, Tivoli u. ſ. w. Die weſentlichen Beſtandtheile derſelben ſind: Schwefelwaſſerſtoffgas, Schwefelſtickgas, Kolenſaures Gas und etwas brandiges Oel. Außerdem enthalten ſie aber zufällig Schwefelkalk, (I. 323.) kolenſauren Kalk, kolenſaures Eiſen und Schwefel in brandigem Oele aufgelöſt (I. 236.). Sie entſpringen mehrentheils warm und einige ſiedend heiß. An der Luft ſetzen ſie einen Bodenſatz von Schwefel und Kalk ab und verwandeln

deln hineingeworfen Gras in Schwefelzunder, überziehen auch eingelegte Formen mit feinen Abdrücken. Die Luft, welche ſie entlaſſen, iſt meiſtens ein Gemiſch von Schwefelwaſſerſtoffgas und kolenſaurem Gas, das ſich nicht entzündet. Das Aachner Waſſer enthält aber Schwefelſtickgas, eine eigenthümliche Gasart, von penetrantem aber nicht eben faulem Geruche, welche an der Luft nicht verbrennlich iſt, aber mit Sauerſtoffgas vermiſcht durch elektriſche Funken in Schwefelſäure und Salpeterſäure verwandelt werden kann. Dieſe Gasarten ſchwärzen das Silber, freſſen Kupfer und Eiſen an, ſchwärzen die weiße Schminke und Firniß. Sie nehmen im Verfliegen allen Schwefel mit fort, von dem man durch Einkochen des Waſſers nichts erhält, ſetzen ihn aber in Berührung mit dem Sauerſtoffgas der Luft als Oxyd ab, daher die natürlichen Bodenſätze. Das Waſſer dieſer Bäder iſt immer etwas trübe, wie Seifenwaſſer und ſchmeckt eckelhaft ſüßlich, wird auch nur zum Baden in rheumatiſchen Zufällen gebraucht. Man nennt ſie auch Gliederbäder. Aehnliche Wirkung haben auch die Schlackenbäder, welche man auf Eiſenhütten durch Ablöſchen der ſchweflichten Schlacken in Waſſer bereitet. Sie enthalten Eiſenvitriol, Schwefelwaſſerſtoff und Kolenſäure.

Erdarten.

Von Luft und Waſſer wende ich mich zu der ſolidern Maſſe der blos chemiſchen Natur, und zwar zuerſt zu

den Erdarten des Ackerlandes, die allgemein verbreitet und Jedermann bekannt ſind, die aber ungemeinen Einfluß auf den Ackerbau und die Gewerbe haben, der zum Theil auf ihrer chemiſchen Miſchung beruht, welche wieder bekannt iſt und die wir nun betrachten. Unter Erdarten verſtehe ich hier nicht die Th. I. 45. aufgezählten und weiterhin beſchriebnen einfachen Erden, ſondern die, welche man im gemeinen Leben ſo nennt. Sie machen die oberſten Schichten der Erde aus, ſind zerreiblich und entſtanden aus dem Schlamm, den Regen und Flüſſe von verwitternden Gebirgen abwaſchen und in den Tiefen abſetzen. Wenn man einen Brunnen graben läßt, ſo findet man unter der ſchwarzen Dammerde, welche nicht hierher gehört und den Uebergang aus dem Mineralreiche zum Pflanzenreiche machen wird, zuerſt eine Schicht Lehm, dann eine Lage von Sand, und dann Thon und Mergel. Jede dieſer vier Hauptarten hat viele Verſchiedenheiten, die in manchfaltiger Ordnung mit einander abwechſeln. Auch findet man die weiter unten beſchriebnen Braunkolen in dieſer zerreiblichen Schichtung, welche man im Allgemeinen das angeſchwemmte Gebirge nennt. Unter derſelben ſtößt man auf feſte Geſteinlager.

Der Lehm,

den man vorzüglich zum Bauen und Ziegelbrennen verbraucht, iſt ſeiner Hauptmaſſe nach eine feinzerriebne Auflöſung von Thonerde und Kieſelerde, ungerechnet die blos beigemengten Kieſelſandtheile.

Dieſe Hauptmaſſe iſt ganz unauflöslich im Waſſer, wird aber darin zu einem zähen Teige, der im Feuer getrocknet und gebrannt zu Stein erhärtet. Was die Beimiſchungen betrifft, ſo hat man vorzüglich zwei Arten von Lehm zu unterſcheiden, den gebirgiſchen und den des ebnen Landes. Der gebirgiſche führt faſt jederzeit etwas Schwefeleiſen (I. 390.) bei ſich, welches unſichtbar fein darin zertheilt iſt. Ein ſolcher Lehm ſchwillt im Brennen auf, riecht nach Schwefel, berſtet und giebt ſchlechte Ziegel. Wenn er an der Luft und im Regen liegt, ſo wird das Schwefeleiſen nach und nach zerſetzt und es entſteht ſchwefelſaures Eiſenoxyd oder Vitriol daraus (I. 402.). Dann ſchmeckt er etwas ſchrumpfend und wird blau, wenn man ihn mit Galläppfelwaſſer mengt. Im Feuer brennt er ſich hochroth, aber die Ziegel zerfallen leicht an der Luft. Wenn dieſer grobe gebirgiſche Lehm durch Bäche und Flüſſe in die Ebnen gewaſchen wird, ſo wird er nicht nur feiner und fetter, ſondern das Waſſer laugt den Vitriol aus. Auch wird dann der Lehm mit kalkartigem Schlamm vermiſcht, deſſen kolenſaurer Kalk den Vitriol durch doppelte Wal zerſetzt (I. 402.), woraus Gyps und kolenſaures Eiſenoxyd entſteht. Dieſe Beiden ſind daher immer in dem Lehme der Ebnen enthalten. Der Gyps iſt darin oft in kleinen ſpießigen Kryſtallen eingemengt. Das kolenſaure Eiſenoxyd iſt farbenlos und alſo unſichtbar, wird aber im Feuer zerſetzt und zu rothem Eiſenoxyd, daher die rothe Farbe der Ziegel, die aus dem Lehm der Ebnen ſehr gut

 ge-

gerathen. Außerdem enthält derſelbe gewönlich auch etwas kolenſauren Kalk und kolenſaure Talkerde, welche von der Zerſetzung des Vitrioles übrig blieben. Dieſe werden von Säuren mit einigem Aufbrauſen ausgezogen. Kolenſaures Waſſer löſt beide und das kolenſaure Eiſenoxyd, nebſt dem Gypſe auf, aus welchem Grunde das Regenwaſſer zu harten Brunnenwaſſer wird, indem es durch den Lehm ſeihet. Verweſende Thierkörper, mit dem Lehme vermiſcht, entwickeln Salpeterſäure, welche die Kalk- und Talkerde des Lehms auflöſt. Auf dieſe Art entſteht der Kalkſalpeter in den Salpeterplantagen, und im Lehm der Todenäcker. Ein Lehm, der keinen kolenſauren Kalk enthält, kann die Salpeterſäure nicht auffangen, und eben ſo wenig ein vitrioliſcher, denn dieſer Gehalt ſetzt jenen Mangel voraus. Wenn der Lehm nicht mit Dammerde bedeckt iſt, ſo bietet er den Gewächſen zwar ein Bette, aber nicht eigentliche Nahrung dar. Durch die Ueberreſte derſelben wird er dann nach und nach in eine magre, ſchwere und kalte Ackererde verwandelt, zumal an Orten, wo die Ueberſchwemmungen der Flüſſe und Seen ihm viel organiſche Subſtanzen zuführen. Dann iſt er beſonders mit brandigem Oele gemiſcht, welches überhaupt die graue oder bräunliche Farbe des Lehmes hervorbringt. Vitrioliſcher Lehm iſt ganz unfruchtbar, wird aber durch Kalk ſehr verbeſſert, der den Vitriol zerlegt. Daher verbrauchen die Oekonomen in gebirgiſchen Gegenden eine ungeheure Menge Kalk, die in Ebnen nicht angewendet ſeyn würde.

Der

Der Sand

beſteht, was ſeine Hauptmaſſe anlangt, aus zerſtückelten Theilen von Kieſelſteinarten, welche größtentheils aus Kieſelerde beſtehen. Gewönlich iſt er auch mit gröbern Brocken von Kieſelarten vermengt. Nachdem er weiß und fein, blättrig oder rundkörnig iſt, wird er Streuſand, Flugſand oder Uhrſand genannt, was nicht hierher gehört. Da die harten durchſichtigen Körner deſſelben größtentheils aus Kieſelerde beſtehen, ſo benutzt man ihn als Kieſelerde zum Glasſchmelzen (I. 374.). Außerdem beruht auch ſein Gebrauch zum Bauen auf chemiſchen Gründen, nicht ſowol wegen der kieſelartigen Hauptmaſſe, als wegen der fremden erdigen Beimiſchungen, in welchem Betracht man vorzüglich drei Arten von Sand zu unterſcheiden hat, nämlich: Flußſand, Bergſand und Seeſand. Der Flußſand iſt die reinſte Sorte, weil er durch das Waſchen in Flüſſen von den beigemengten erdigen Theilen gereiniget wird. Man findet ihn nicht allein in den Flußbetten ſelbſt, ſondern überall in den Ebnen, wo ihn die übertretenden Flüſſe abgeſetzt haben. Je nachdem er feiner oder gröber, blättrig oder körnig iſt, wird er leichter oder ſchwerer vom Waſſer gehoben und daher von Natur ſortirt in verſchiednen Lagern abgeſetzt. Mit gebranntem Kalk und Waſſer vemiſcht giebt er einen feſtbindenden Mörtel (I. 302.) indem Kieſel und Kalk ſich einander chemiſch angreifen, wenn gleich nicht auflöſen. Der Bergſand, den man in

gebirgiſchen Thälern gräbt, iſt weit unreiner. Er iſt grobkörnig, mit glänzenden Glimmerblättchen, mit Thon, kolenſaurem Kalk, auch wol mit Schwefeleiſen und andern Erztheilen gemengt, durch Eiſenocker gelb oder röthlich gefärbt und ſteinartig zuſammengebacken. Dieſe eingemengten Erdtheile verhindern die Verbindung des Kieſelſandes mit gelöſchtem Kalk, daher der Bergſand einen wenig bindenden Mörtel giebt. Die Erztheile ſchwellen in der Näſſe auf, daher in den Bergſtädten die Tünche bald von den Häuſern abfällt. Man verbeſſert den Bergſand durch Waſchen mit Waſſer, welches die Erdtheile fortführt, und durch Schlämmen, da ſich die Erztheile zu unterſt abſetzen. Der Seeſand endlich iſt noch unreiner, denn durch die Fluth des Meers wird er mit Trümmern von Schnecken und Muſchelſchalen vermengt und das eingeſogne Seewaſſer läßt darin beim Verdunſten ſeine Salze zurück, als Kochſalz, Gyps, ſalzſaure Talkerde und Kalkerde. Der Mörtel von ſolchem Sande bindet zwar, bleibt aber beſtändig feucht wegen der zerfließlichen Mittelſalze, blüht Salz aus und zerfällt nach und nach. Durch Waſchen mit ſüßem Waſſer wird er dem Bergſande gleich. — An ſich iſt der Sand da, wo er die Oberfläche bedeckt, höchſt unfruchtbar, weil er das Regenwaſſer nicht anhält und die Gewächſe nicht vor dem Winde ſchützt, von der Sonne aber glühend wird. Man verbeſſert ihn aber durch Vermiſchung mit Lehm und dann wird er durch die wildwachſenden Gewächſe und ihre Ueberreſte nach und nach in eine leichte,

trockne,

trockne, warme und lockre Ackererde verwandelt, ſo wie man umgekehrt lehmichtes Land durch Sand verbeſſert. Der Bergſand wird durch Lehm allein nicht verbeſſert, weil die Erztheile Vitriol erzeugen. Dieſem muß man noch Kalk zuſetzen.

Thonarten.

Wenn man Sandlager durchgräbt, ſo findet man gewöhnlich Thon darunter, welcher durch den Regen aus dem Sande ausgewaſchen und unten abgeſetzt wird. Dieſer Thon kommt mit der Grundmaſſe des Lehmes überein, als ein Gemiſch von Thonerde und Kieſelerde, hat aber andre Beimiſchungen. Man unterſcheidet als Arten von ihm: den Töpferthon, Pfeifenthon, Tripel, Walkerthon, Bolus, Meerſchaum und Porcellanthon. Unter dieſen iſt der Porcellanthon der reinſte. Der gute enthält nichts als etwa $\frac{3}{5}$ Kieſelerde und $\frac{2}{5}$ reine Thonerde, welche nicht gemengt, ſondern im Zuſtande einer wahren Auflöſung begriffen ſind. Er iſt frei von allem Eiſengehalt und färbt ſich im heftigſten Glühfeuer nicht gelb oder roth wie Lehm. An ſich iſt er unſchmelzbar und enthält weder Kalkerde noch Talkerde. Man verſetzt ihn aber mit ſchmelzbaren Erden und Steinen in ſolchen Verhältniſſen, daß er im heftigſten Feuer nur in eine halbe Schmelzung kommt, woraus das Porcellan entſteht. Gröbere unſchmelzbare Thonarten geben mit Sand verſetzt das Steingut, ein ſchlechteres Porcellan ohne Glaſur. Nächſt dem Porcellanthon iſt der Pfei-

fen-

ſenthon der reinſte, woraus die holländiſchen Tabackspfeifen und das feine Töpferzeug, das man Fajance nennt, gebrannt werden. Er iſt ebenfalls frei von Eiſentheilen und bleibt im Feuer ganz weiß, aber er iſt ſchon ſchmelzbarer, weil er etwas Talkerde und Kalkerde enthält, welche trockne Auflöſungsmittel (I. 22.) für den Thon ſind. Man brennt die daraus gebildeten Gefäße daher in ſchwächerm Feuer blos hart und überzieht ſie mit einer weißen Glaſur von einer Art Email (I. 432.), um ſie dem Porcellan ähnlich zu machen. Der gemeine Töpferthon iſt ein Pfeiſenthon der nicht ganz frei von Eiſenoxyd iſt. Er brennt ſich daher im Feuer gelb oder röthlich und bedarf einer bunten Glaſur. Zuweilen enthält er etwas Braunſteinoxyd, iſt auch wol mit brandigem Bergöl durchdrungen und ſchwarz gefärbt, welches aber im Feuer ausbrennt. Er ſchmelzt noch leichter als der Pfeiſenthon, wegen des Eiſenoxydes, (I. 388.). Mit wenig Waſſer bildet er einen ſehr zähen Teig doch mit Unterſchied, je nachdem ſeine Theile unfühlbar fein oder noch ſandartig ſind, was man fetten oder magern Thon nennt. Die Thonarten entſtehen nämlich wie der Sand durch Verwitterung und Verwaſchung gewiſſer Steinarten, und werden, je länger ſie Waſſer, Luft und Froſt ausgeſetzt ſind, deſto feiner, ſchlüpfriger und fetter. Je feintheiliger und fetter er iſt, deſto mehr ſaugt er Waſſer ein und deſto mehr ſchwillt er dadurch auf; deſto mehr ſchwindet er aber auch wieder im Feuer und zieht ſich krumm, welches zu verhüten die Töpfer ihn mit

Sand

Sand verſetzen. Außerdem ſaugt er auch die Oele begierig in ſich (I. 364.) weshalb er zum Ausmachen der Fettflecken dient. Dieſe Eigenſchaft beſitzt in hohem Grade eine Art von Thon, welche nicht ſehr fett iſt und im Waſſer zerfällt, ohne zähen Teig zu bilden. Man braucht ſie daher zum Walken der rohen Tücher und nennt ſie Walkerthon. Dieſer enthält Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde, Talkerde, wenig oder kein Eiſenoxyd, aber etwas ſalzſaure Thonerde und Natronthon (I. 364.) welche letztern ſeine Seifenkraft vermehren. Eine ähnliche Thonart iſt auch der Myrſen oder Meerſchaum, den man in der Türkei ebenfalls zum Walken und Waſchen benutzt und aus welchem die bekannten Pfeifenköpfe gebrannt werden. Vom Walkerthon unterſcheidet er ſich beſonders dadurch, daß er eine größre Talkerde enthält. Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde und etwas Eiſenoxyd ſind die übrigen Beſtandtheile. Der Tripel, den man vorzüglich zum Poliren der Metalle und des Glaſes anwendet, iſt nicht ſowol durch ſeine Beſtandtheile, welche ſehr veränderlich ſind, ſondern durch eine natürliche Zubereitung von den vorigen Arten verſchieden. Er findet ſich in der Nähe ehemaliger Erdbrände und iſt ein natürlich hartgebrannter Thon, welcher zerreiblich blieb, weil er nicht vorher zu Teig gemacht war, wie die Töpfer thun. Man bereitet ihn daher auch künſtlich aus pulveriſirtem und nochmals gebranntem Töpferzeug. Der Bolus endlich iſt ein mit rothem Eiſenoxyd gemiſchter Thon. Im Feuer brennt er ſich ſchwarz, indem

das vollkommene Eiſenoxyd etwas Sauerſtoff verliert (I. 386.), und in ſtarkem Feuer ſchmelzt er ſehr leicht. Durch ſchwaches Brennen bereitet man aus ſolchen Thonarten das braune Steingut und die türkiſchen rothen Pfeifenköpfe. Nach Verſchiedenheit der Menge des Eiſenoxyds, welches 5 — 10 Procent des Ganzen beträgt, ſind die Bolarten roth, gelb oder auch bläulich gefärbt. Hierher gehört der Rothſtein, die verkäufliche Gelberde und die ehemals gebräuchlichen Siegelerden. Da dieſe Gegenſtände weniger allgemein intereſſant ſind, ſo muß ich die Leſer, welche ſie näher erörtert wünſchen, auf meine Lithurgik oder ökonomiſche Mineralogie (Leipz. bei Cruſius, 1803 — 1804.) verweiſen, welche die chemiſche und techniſche Naturgeſchichte des Mineralreichs ausführlicher enthält.

Mergel.

So wie thonichte Steine zu Thon und Lehm verwittern, Kieſelſteinarten aber endlich zu Sand zerwaſchen werden, ſo zerfallen auch die Kalkſteine in den Gebirgen an der Luft und wenn ihre Abfälle vom Regenwaſſer fein gewaſchen werden, ſo entſteht daraus eine Art von Kreide; denn die eigentliche Kreide hat warſcheinlich ihren Urſprung aus der See, deren Wellen die verwitterten Seemuſcheln feinreiben. Dieſe Kreide, die man zum Schreiben braucht, iſt eine kolenſaure Kalkerde, mit Kochſalz, ſalzſaurem Kalk und andern Beſtandtheilen des Meer-

Meerwaſſers vermiſcht. Die Bergkreide aber, ſo wie man ſie bei Kalkgebirgen findet, iſt kolenſaurer Kalk mit Sand und Schwefelkies vermengt. An ſich iſt ſie ſo unfruchtbar, hitzig und trocken als Sand, ſie wird aber beim Verwaſchen überall mit Thonſchlamm vermengt und daraus entſteht der Mergel.

Mergel iſt alſo ein Gemenge von kolenſaurem Kalk und Thon. Beſteht er gröſtentheils aus Kalk, ſo nennt man ihn Kalkmergel, im entgegengeſetztem Falle heißt er Thonmergel, und wenn er mit Bergſand vermiſcht iſt, Sandmergel. Der letztere giebt ſich durch das Gefühl zu erkennen, der Kalkmergel brauſet ſtark mit Säuren auf wie Kreide, der Thonmergel brauſet weniger auf und riecht angehaucht wie Thon. Man findet das Verhältniß der drei Beſtandtheile leicht, wenn man den Sand durch Schlämmen abſondert, die feine Erde in Scheidewaſſer trägt, worin ſich der Kalk und beigemiſchte Talkerde aufgelöſet und der Thon zu Boden fällt, den man auswäſcht und wiegt. Der Mergel macht mit Waſſer keinen zähen Teig und iſt für die Töpfer und Ziegler unbrauchbar. Wenn er als ein verhärtetee Stein gegraben wird, iſt er nicht zum Bauen brauchbar, denn er zerfällt ſehr bald ganz an der Luft. Allein mit Dammerde und Dünger vermiſcht giebt er ein äußerſt fruchtbares Land. Er iſt nicht ſo hitzig, trocken und verſtiebend als Kreide und Sand, auch nicht ſo zähe, ſchwer, kalt und feucht als Thon und Lehm. Er hält die fruchtbar machenden Säfte des Düngers genugſam an

ſich.

ſich. Wenn er auch mit Schwefelkies gemengt iſt, ſo häuft ſich doch nie Vitriol darin an, der dem Wachsthum ſchädlich ſeyn würde, denn er wird im Entſtehen durch den Kalk zerſetzt und in Gyps verwandelt. Daher beſtreben ſich die Oekonomen, ihre Aecker in Mergel zu verwandeln, in dem ſie Lehm von alten Wänden auf Kreideland, Kalkmergel, Auſterſchalen und geſtampften Mörtel auf Thonland fahren. Man ſucht auf den Anhöhen Thonmergel, in den Gründen Kalkmergel, und auf ebnem Acker Sandmergel zu erhalten, um die Feuchtigkeit gleich zu vertheilen. Auch für die Salpeterplantagen und Todenäcker iſt Thonmergel die tauglichſte Erde (vergl. I. pag. 310 — 312.).

Steinarten. Sandſtein.

Unter den zerreiblichen Erdlagern findet man andre Lager von feſtem Geſtein, welche durch Verhärtung der Erdarten, wie Mörtel aus Kalk, entſtanden ſind. Dahin gehören: der Sandſtein, Kalkſtein, Gypsſtein, Thonſchiefer, Topfſtein, Serpentin, die Kieſelſteine und andere mehr, von denen wir nur diejenigen betrachten wollen, welche für das gemeine Leben chemiſch merkwürdig ſind, indem ich wegen des Weitern auf das oben angeführte Werk verweiſe.

Die oberſten Schichten bilden die Sandſteine, daher man ſie häufiger als alle andre Steine zum Bauen anwendet, wozu ſie auch ganz vorzüglich ge-

geſchickt ſind, wiewol eine Art vor der andern, was mit der Natur ihrer Beſtandtheile in Verhältniß ſteht. Die Hauptmaſſe derſelben iſt zwar immer der oben beſchriebne Sand, der größtentheils aus Kieſelerde beſteht, allein die Bindemittel, wodurch dieſe Sandkörner zuſammengekütttet ſind, machen den Unterſchied aus. Demnach giebt es fünf Hauptarten von Sandſtein, deren Bindemittel entweder Thon, oder Kalk, oder Mergel, oder Eiſenoxyd, oder kieſelartig iſt. Der Thonſandſtein, der thonicht riecht und gewönlich mit glänzenden Glimmerblättchen gemengt iſt, iſt der brauchbarſte von allen, friſch leicht zuzurichten und wird an der Luft nach und nach eiſenhart, waſſerdicht zu Gefäßen und zum Waſſerbau. Der Kalkſandſtein, welcher mit Säuren aufbrauſet, iſt weniger dauerhaft, zerfällt endlich an der Luft und zieht in Gebäuden Salpeterflecken (I. 313.) zuſammen. Durch Tränken mit Oel wird er dauerhafter. In der Erde wird der Kalk von kolenſauren Regenwaſſern ausgelaugt, wovon die Brunnenwaſſer hart werden. Der Sandſtein wird dadurch porös, wie der Filtrirſtein. Mergelſandſtein, der thonicht riecht und zugleich mit Säuren brauſet, iſt als Stein unbrauchbar, zerfällt aber an der Luft zu Sandmergel und wird mit Nutzen auf die Felder geſtreut. Der Kieſelſandſtein, deſſen Sandkörner mit einer Kieſelerdeauflöſung verküttet ſind, bricht in ſcharfen Kanten und iſt zum Zurichten zu hart, aber gut zum Grundbau und Pflaſter. Oft iſt er ſehr porös und doch hart, in welchem Fall man Filtrirſteine daraus macht.

Der eiſenſchüſſige Sandſtein endlich iſt mit verhärtetem Eiſenoxyd verküttet, gelb oder roth gefärbt, blättert ſich an der Luft nach und nach ab, ſchwillt in der Feuchtigkeit auf und fällt dann zuſammen. In der Erde wird der Eiſengehalt durch kolenſaure Waſſer aufgelöſt, woraus häufig Geſundbrunnen entſtehen.

Die Kalkſteine,

woraus man den lebendigen Kalk brennt, findet man ſowol in Ebnen unterm Sandſtein, als auch in Gebirgen, wo Berge und Bergketten daraus beſtehn. Beide haben verſchiedne Natur. Der aus den Ebenen (Flötzkalkſtein) iſt grau, mit verſteinerten Muſcheln und Schnecken angefüllt und ſieht matt erdig im Bruch. Mit Säuren brauſet er auf, aber nicht ſo heftig als Kreide. Die Hauptmaſſe deſſelben beſteht aus kolenſaurer Kalkerde und etwas Waſſer, welche zuſammen als Mörtel verhärtet ſind. Außerdem iſt er aber gewönlich mit etwas Thon, oder Talkerde, Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd gemiſcht, welche ebenfalls mit Kolenſäure verbunden ſind. Zuweilen iſt er auch wol mit brandigem Oele durchdrungen und davon braun oder ſchwarz gefärbt, oder mit Sand gemengt. Trägt man ihn pulveriſirt in Scheidewaſſer, ſo löſt ſich Kalkerde, Talkerde, Eiſen und Braunſteinoxyd auf, aber Thon und Sand fallen zu Boden. Aus der Auflöſung kann man durch Vitriolöl den Kalk als Gyps fällen, die Talkerde bleibt aber als Bitterſalz aufgelöſt.

Wird

Wird die Auflöſung etwas abgeraucht und abgekühlt, ſo ſchießt das Bitterſalz an. Die übrige Lauge enthält die Metalloxyde und Salpeterſäure, woraus man die erſtern durch Blutlauge fällen kann. Eiſenoxyd allein wird blau gefällt, mit Braunſtein vermiſcht aber ſchmutzigbraun. Die Kolenſäure wird gleich anfänglich als Gas ausgeſchieden, das brandige Oel aber als Harz mit dem Gypſe gefällt.

Wenn der Kalkſtein gebrannt wird, ſo treibt die Hitze Waſſer und kolenſaures Gas aus, wodurch er $\frac{4}{10}$ am Gewichte verliert, woraus man ſchließen kann, wie ſehr Kalköfen die Luft im Umkreiſe verunreinigen. Der Stein zerfällt dabei zu ätzendem Kalke, der aber in ſeiner Güte ſehr verſchieden ausfällt, je nachdem der Stein viel von dieſen oder jenen Beimiſchungen enthielt. Der reinſte, der nur kolenſauren Kalk und Waſſer enthielt, giebt den beſten Kalk, der das Waſſer unter heftiger Erhitzung einzieht und bindet (I. 65.) und ſchnell zu Mörtel erhärtet. Iſt der Stein mit viel Sand gemiſcht, ſo brennt er ſich zwar gut, man muß ihm aber zum Mörtel weniger Sand zuſetzen. Mit vielem Thon verunreinigte Kalkſteine brennen ſich ſehr ſchlecht, denn in der Hitze, welche zu Austreibung der Kolenſäure nöthig iſt, ſchmelzen die Thontheile mit den Kalktheilen glasartig zuſammen und geben einen ſandigen Kalk, der mit Waſſer nicht bindet. Man nennt dieſen Kalk todgebrannt. Talkhaltige Kalkſteine brennen ſich nicht ſo leicht tod und werden ätzend, aber der Mörtel wird doch nicht hart, weil

die Talkerde das Waſſer nicht anzieht. Ein ſolcher Kalk iſt auch, auf die Aecker geſtreut, mehr ſchädlich als nützlich, weil der Kalk durch die Talkerde gehindert wird, Kolenſäure anzuziehen, und lange ätzend bleibt. Kalkſteine welche viel Eiſen- und Braunſteinoxyd enthalten, geben einen magern, bräunlichen Kalk, welcher wenig Sand verträgt, aber doch ſehr harten und dauerhaften Mörtel giebt. Der mit brandigem Oele getränkte braune Kalkſtein endlich, welcher gerieben wie Katzenurin riecht, daher man ihn Stinkſtein nennt, brennt ſich im Feuer weiß und gut. Unter den beſſern Sorten des Kalks unterſcheidet man überhaupt fetten Kalk und magern Kalk. Erſterer ſchwillt mehr im Löſchen auf, wird zäher und nimmt mehr Sand auf, iſt alſo ökonomiſcher zu gebrauchen; der Mörtel wird aber nicht ſo hart, als vom letztern.

Die Kalkſteine in Gebirgen ſind mehrentheils weißer, kryſtalliniſch körnig wie Hutzucker, ohne Verſteinerungen und reiner von Thon und geben daher einen beſſern Kalk. Da ſie aber zugleich dichter und härter auch wol ſchön gefärbt ſind, ſo benutzt man ſie häufig zu Kunſtwerken, unter dem Nahmen Marmor. Der durchſcheinende pariſche Marmor der Alten und der ſchuppigkörnige carrariſche Marmor, beide ungefärbt weiß, enthalten nichts als kolenſaure Kalkerde und Waſſer oder Kryſtalleneis (I. 113.). Die bunten Marmorarten, die man häufiger antrifft, ſind durch Eiſenoxyd, Braunſteinoxyd oder Koleſtoffoxyd gelb, roth, bläulich,

grünlich, braun und ſchwarz gefärbt, gefleckt, geadert u. ſ. w. Man findet in den Marmorgebirgen viele Hölen, denn die kolenſäurehaltigen Regenwaſſer löſen nach und nach etwas Kalk auf und bilden ſich ſo immer weitere Kanäle, aus welchen ſie endlich in den Thälern als harte Brunnenwaſſer (I. 308.) abfließen. Unter gewiſſen Umſtänden ſetzen ſie aber ſchon in den Hölen einen Theil des aufgelöſten kolenſauren Kalkes ab, der ſich dann kryſtalliſirt, Säulen, Zapfen und andre Formen bildet. So entſteht der Tropfſtein, den man am Harze in der Baumannshöle und Bielshöle beſchaut.

Gypsſteine

gräbt man nicht in den Gebirgen, ſondern in den Ebnen, wo ſie mit Kalk- und Sandſteinen in Lagern abwechſeln. Dieſer natürliche Gyps iſt bald körnig wie Zucker, bald dicht im Bruch, bald faſerig, ſtralig oder blättrig, von Farbe weiß, gelb, roth, grünlich, braun oder ſchwarz. Wenn er in durchſichtigen blättrigen Kryſtallen erſcheint, nennt man ihn Fraueneiß. Die Hauptmaſſe deſſelben beſteht aus Schwefelſäure, Kalk und Kryſtalleneis (I. 320.). Außerdem iſt er wie der Kalkſtein häufig mit Thon, Talkerde, brandigem Oele, Eiſen- und Braunſteinoxyd, auch wol mit kolenſaurer Kalkerde vermiſcht, woraus die Verſchiedenheiten der Güte und Geſtalt entſtehen. Der farbenloſe iſt der reinſte und giebt gebrannt den beſten

Sparkalk (I. 321.) indem er 20 Precent am Gewichte verliert. Die buntgefärbten Sorten enthalten Metalloxyde und brennen ſich nicht weiß, geben aber doch dauerhaften und harten Gypsmörtel. Die braunen und ſchwarzen Gypsſteine ſind mit Koleſtoffoxyd und brandigem Oele durchdrungen, brennen ſich aber im Feuer weiß. Der mit Thon verunreinigte Gyps brennt ſich leicht tod (I. 321.) und bindet dann nicht. Dies iſt die ſchlechteſte Sorte. Auch der mit kolenſaurem Kalk- und Talkerde vermiſchte Gyps brennt ſich nicht gut, weil der Kalk viel größre Hitze im Brennen verlangt, als man dem Gypſe geben darf. Ein ſolcher kalkichter Gyps brauſet etwas mit Säuren. — Man benutzt den gebrannten Gyps zu Eſtrich, künſtlichem Marmor, Paſtellfarben, zu der Glaſur des Porcellanes u. ſ. w.; die ſchönern rohen Gypsſteine aber zu allerlei Kunſtwerken. Der dichteſte weiße und politurfähige Gyps wird Alabaſter genannt, den man zu Statuen braucht.

Die Gypsſteine werden ſchon in kaltem Waſſer aufgelöſt, der Grund, warum man ſie in Gebirgen nur ſelten findet. In den Ebnen, tief unter dichten Sand- und Kalkſteinlagern, welche die Regenwaſſer abhalten, erhalten ſie ſich beſſer. Wo ſie aber hoch unter Dammerde und Lehm liegen, welche ſie nicht ſchützen, da erhalten ſie ſich auch nicht. Die Regen- und Quellwaſſer löſen ſie auf und werden dadurch zu harten Brunnenwaſſern. Dadurch entſtehen große Hölen, die man ſelbſt in

den tiefliegenden Gypslagern ſindet. Die Stützen und Wände erweichen endlich, die Hölen ſtürzen zuſammen und bringen die ſogenannten Erdfälle zu wege, die man in manchen Gegenden, z. B. in Thüringen, in großer Menge findet. Sie entſtehen beſonders in ſehr naſſen Jahren, verwüſten die Aecker und machen zuweilen ſogar Dörfer verſinken, wovon man in den Chroniken manche Beiſpiele findet.

Thonartige Steine

nennt man ſolche, die ſich in Rückſicht ihrer Beſtandtheile von den oben beſchriebenen Thonarten nicht unterſcheiden. Man findet ſie ſowol in Gebirgen, als in Ebnen, in den Gebirgen aber beſſer und härter. Wenn man ſie mit einer Feile ſtreicht und anhaucht, ſo riechen ſie wie Thon, ſind nicht im Waſſer auflöslich wie Gyps und brauſen nicht mit Säuren wie Kalkſteine. Doch ſind ſie häufig mit Kalk, Eiſenoxyd, Koleſtoffoxyd und brandigem Oele vermiſcht und daher gelb, roth, braun oder ſchwarz gefärbt. Eine der nützlichſten Sorten iſt der gemeine Dachſchiefer, ein blättrig kryſtalliſirter Thonſtein, den man nur in den Gebirgen bricht, wo er ganze Berge bildet. In 100 lb. deſſelben ſind etwa 50 lb. Kieſelerde, 25 lb. Thonerde, 15 lb. Koleſtoffoxyd und Eiſen, und 10 lb. Kalk und Talkerde enthalten. Kieſelerde und Thonerde ſind darin wie im Thone verbunden, Eiſen und Koleſtoff aber bilden eine Art Reißblei (I. 394.)

daher die friſchen Dachſchiefer einen halbmetalliſchen ſchwarzen Schimmer haben. An der Luft verwittern ſie nach und nach, indem das Koleſtoffoxyd ausgebleicht, das Eiſen aber oxydirt wird und anſchwillt. Der Schiefer wird matter, gelblichgrau und zerfällt zu einem blättrigen Thone. Zuweilen iſt ihm Schwefeleiſen in feinen Punkten eingeſprengt und dann hält er ſich nicht lange an der Luft. Jenes wird in feuchter Luft zerſetzt, der Schwefel in Schwefelſäure verwandelt und das Eiſen in Eiſenoxyd. Die Schwefelſäure bildet dann mit dem Eiſenoxyd Eiſenvitriol (I. 402.) mit der Kalkerde des Schiefers Gyps, mit der Talkerde Bitterſalz und mit der Thonerde eine Art von Alaun, welche Salze zuſammen den weißen Beſchlag der Schieferdächer bilden und die Verwitterung des Schiefers ſehr befördern. Man gräbt auch in den Ebenen eine Art von Schiefer, allein dieſer iſt weniger dicht und hart, mit zuviel Schwefeleiſen vermiſcht und mit brandigem Oele getränkt, iſt alſo als Dachſchiefer nicht zu gebrauchen. Man benutzt ihn aber, wenn er reich an Schwefeleiſen iſt, auf Eiſenvitriol und Alaun, indem man ihn röſtet, verwittern läßt und dann auslaugt. Man nennt dieſe Sorte Alaunſchiefer. Zuweilen iſt er mit Kupferſchwefel eingeſprengt (I. 435.) in welchem Falle er Kupferſchiefer genannt und zum Kupferſchmelzen verwendet wird.

In den Gebirgen brechen noch vielerlei andre Thonſteinarten, welche nicht ſchiefrig abgeſondert ſind. Dagegen ſind in der verhärteten Thonmaſſe frem-

fremde kryſtalliſirte Steinarten wurſtartig eingemengt. Man nennt dieſe Gemenge Porphyr, die man wie Marmor verarbeitet, wenn ſie ſchön gefärbt und gezeichnet und zur Politur hart genug ſind. Zuweilen ſind ſie in lauter ſtehende Säulen zerſpalten, wie die Baſaltberge. Von der Verwitterung und Verwaſchung derſelben entſtehen die Thonarten und der Lehm der Ebnen.

Talkſteinarten.

Die Steinarten, welche eine große Menge Talkerde enthalten, findet man in den Gebirgen in einzelnen Bergen. Außer der Talkerde enthalten ſie gewönlich auch Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde, Eiſen- und andre Metalloxyde, ſind meiſtens grünlich gefärbt, fühlen ſich fett an wie Talg, geben mit der Feile geſtrichen einen eignen Milchgeruch von ſich, ſind in Waſſer wie die Thonſteine nicht auflöslich und brauſen nicht mit den Säuren. Zu dieſen Steinarten gehören: der verkäufliche blättrige venediſche Talk, die verkäufliche ſpaniſche Kreide, womit man Tuch und Glas zeichnet, der Asbeſt oder Amianth, der aus langſamen biegſamen Faſern beſteht, woraus man unverbrennliche Leinwand und Papier gemacht hat, der Topfſtein, aus dem man in Oberitalien Kochtöpfe und andre Gefäße dreht, und der Serpentin von dem man vielerlei Kunſtarbeiten bei uns ſieht. Dieſer Serpentin iſt ein porphyrartiges Gemenge von allerlei Talkſteinarten. Der reinſte dunkelgrün gefärbte enthält

in 100 lb. etwa 33 lb. Tälkerde, 55 lb. Kieſelerde, 5 lb. Thonerde und 7 lb. Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd. Wenn dieſer Serpentin mit Schwefeleiſen eingeſprengt iſt; ſo verwittert er leicht an der Luft und es blüht Eiſenvitriol und Bitterſalz aus ihm. Daraus kann man ſich die Entſtehung des Bitterſalzes in den Bitterbrunnen erklären, welche gewönlich aus talkerdehaltigen Gebirgen fließen. Die verwitterten und verwaſchenen Talkſteinarten erzeugen talkhaltige Thonarten, z. B. Meerſchaum, Walkerthon u. ſ. w.

Kieſelſteine

nennt man die Steinarten, welche ganz oder doch größtentheils aus Kieſelerde beſtehen. Sie unterſcheiden ſich von andern Steinarten durch ihre gänzliche Unauflöslichkeit in Waſſer und Säuren, durch ihre ungemeine Dichtheit und Härte, daher ſie am Stahle Feuer ſchlagen, und durch ihre Elektricität, wenn ſie gerieben werden. Die gemeinnützigſten Arten unter ihnen ſind der Feuerſtein und Quarz. Den Feuerſtein findet man knollenförmig in den Kreidelagern zerſtreut, oft mit Verſteinerungen angefüllt und mit einer kreidenartigen Rinde umgeben. Der beſte franzöſiſche Feuerſtein, woraus man die Flintenſteine ſchlägt, enthält 97 Procent Kieſelerde, 2 Procent kolenſauren Kalk, und 1 Procent Thon und Eiſenoxyd, iſt alſo beinahe ganz reine Kieſelerde, ſo wie denn auch die Kieſelgallerte (I. 371.) im Austrocknen ihm ähnlich wird. Nicht minder merk-

merkwürdig iſt der Quarz, eine kryſtalliſirte Kieſelerde, der in den höchſten Gebirgen oft ganze Berge bildet. Im reinſten Zuſtande iſt er farbenlos und durchſichtig in ſäulenförmigen Kryſtallen, die man wie den Tropfſtein in den Hölen der Gebirge findet. Man nennt dieſe Sorte Bergkryſtall. Der gemeine Quarz iſt nicht ſo rein, enthält 95 — 97 Procent Kieſelerde, und etwas Kalk, Thon und Eiſenoxyd, wodurch er milchweiß und trübe oder röthlich und bläulich gefärbt iſt. Die weißen Bachkieſel und die Körner des weißen Sandes ſind Quarz, der durch Froſt zerkleint und in Bächen glattabgeſchliſſen oder zerrieben worden, denn anders wird der Quarz nicht verändert, als durch mechaniſche Pulveriſirung.

Die höchſten Gebirgsketten beſtehen in einem Gemenge von mancherlei kryſtalliſirten Kieſelſteinarten, welche untereinander wie Sandſtein zuſammengekütttet ſind. Man nennt dieſe Gebirgsart Granit. Gewönlich iſt er aus weißen Körnern von Quarz, röthlichen Feldſpathkörnern und ſchwarzen glänzenden Glimmerblättchen zuſammengemengt. In den Hölen und Spalten der Granitberge findet man Bergkryſtallen und andre Edelſteine. Durch die Einwirkung von Luft und Waſſer, Froſt und Hitze zerfallen die Körner des Granits endlich zu groben Bergſande, der dann durch Bäche und Flüſſe fortgeführt und feingewaſchen wird.

Edel=

Edelſteine.

Man nennt überhaupt die ſchönern, zum Schmucke dienenden Steinarten: Edelſteine. Sie finden ſich nur in kleinern Maſſen und zum Theile kryſtalliſirt, ſind durchſichtig, buntgefärbt, hart genug, um eine vollkommene Politur anzunehmen und werfen dann einen feurigen Glanz von ſich. Je nachdem die verſchiednen Arten jene Merkmale in höhern oder niedern Grade, vereinigt oder einzeln beſitzen, nennt man ſie auch wol Edelſteine oder nur Halbedelſteine. Weder die Erörterung dieſer ſchwankenden Beſtimmungen, noch die Beſchreibung der Edelſteine gehört hierher, ſondern nur die chemiſche Natur derſelben. Den Demant und Bernſtein ausgenommen, welche ich für ſich aufſtellen werde, ſo ſind die übrigen Edelſteine aus denſelben Beſtandtheilen zuſammengeſetzt, als die bisher betrachteten, zum Theil auch in demſelben Verhältniß der Menge, aber in anderer Fügung (I. 52.). Sie enthalten Kieſelerde, Thonerde, Talkerde, Kalkerde, Eiſenoxyd, Braunſteinoxyd und noch einige andre Erden und Metalloxyde, welche nur dem Nahmen nach unter den Stoffen (I. 54.) angeführt worden ſind, allein ihre Eigenthümlichkeit beſteht darin, daß jene Beſtandtheile in ihnen in einer weit innigern Auflöſung begriffen ſind, als bei den gröbern Steinarten, welche die Produkte eines übereiltern Niederſchlages ſind. Die letztern entſtanden gleichſam wie der Mörtel aus Kalk, die Edelſteine aber bildeten ſich unendlich langſamer, ſo wie der kryſtalliſirte

Tropf-

Tropfſtein. Die vollkommenern Edelſteine ſind reguläre Kryſtalliſationen; andre ſind aber nur hornartig verhärtet, wie Feuerſtein, und das ſind die ſogenannten Halbedelſteine. Man findet die Edelſteine urſprünglich in den Hölen und Spalten der Gebirge, wo ſie von mineraliſchen Waſſern erzeugt wurden, aber bei der Zerſtörung der Gebirge werden ſie mit dem Sande in Bäche und Flüſſe geführt.

Der hochrothe, ſtarkglänzende, kryſtalliſirte **Rubin** enthält ohngefähr $\frac{4}{10}$ Thonerde, $\frac{4}{10}$ Kieſelerde, $\frac{1}{10}$ Kalk und $\frac{1}{10}$ Eiſenoxyd, welches höchſt oxydirt iſt. Der kryſtalliſirte himmelblaue **Sapphir** hat beinahe $\frac{6}{10}$ Thonerde, 35 Procent Kieſelerde, und der Reſt iſt Kalk und Eiſenoxyd, welches nur 2 Procent beträgt und warſcheinlich als blaues oxydirtes Schwefeleiſen darin enthalten iſt. Der blutrothe, kryſtalliſirte **Granat** giebt über die Hälfte des Gewichts Kieſelerde, $\frac{2}{10}$ Thonerde, $\frac{1}{10}$ kolenſauren Kalk und beinahe $\frac{2}{10}$ Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd. Der gelblichrothe kryſtalliſirte **Hyacinth** enthält 66 Procent Zirkonerde (I. 54. n. 34.), 32 Procent Kieſelerde und 2 Procent Eiſenoxyd. Der weingelbe, kryſtalliſirte **Topas** enthält Kieſelerde, Thonerde, Kalk und Eiſenoxyd, beinahe in dem Verhältniſſe wie der Sapphir, aber das Eiſenoxyd iſt als gelber Ocker darin enthalten. Der gelbgrüne, kryſtalliſirte **Chryſolith** enthält beinahe gleiche Theile Kieſelerde und Talkerde welche durch Eiſenoxyd grün gefärbt ſind. Der reingrüne,

kry-

kryſtalliſirte Smaragd enthält die Hälfte Thonerde und außerdem Kieſelerde, Süßerde (I. 54. n. 35.), Kalkerde und 2 — 3 Procent Chromeoxyd (I. 54. n. 28.) welches ihn grün färbt. Der violblaue, kryſtalliſirte Amethyſt iſt ein durch Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd gefärbter Bergkryſtall. Der milchfarbne, in Regenbogenfarben ſpielende, nicht kryſtalliſirte Opal enthält nichts weiter als 90 Procent Kieſelerde und 10 Procent Waſſer. Der dunkelblaue, undurchſichtige, nicht kryſtalliſirte Laſurſtein iſt ein durch blaues Schwefeleiſenoxyd gefärbter Quarz. Der lauchgrüne, hornartige, nicht kryſtalliſirte Chryſopras enthält bis 96 Procent Kieſelerde, etwas Talkerke, Kalk und Thon, und Eiſenoxyd und Nickeloxyd (I. 54. n. 20.), welche letztern ihn färben, iſt alſo eine Art von grünem Feuerſtein. Der milchfarbne, hornartige, nicht kryſtalliſirte Chalcedon enthält 95 Procent Kieſelerde, 4 Procent Thonerde und 1 Procent Waſſer. Der hellrothe, hornartige, nicht kryſtalliſirte Carneol enthält 94 Procent Kieſelerde, 4 Proc. Thon, 1 Procent Waſſer und 1 Procent Eiſenoxyd, welches ihn färbt und vom Chalcedon unterſcheidet. Der blutrothe, undurchſichtige Jaspis beſteht aus 75 Procent Kieſelerde, 20 Proc. Thonerde und 5 Proc. Eiſenoxyd.

Erzarten.

Zuweilen ſindet man die Metalle ſchon gediegen, das heißt rein, glänzend und dehnbar, größtentheils

theils aber müſſen ſie erſt von fremden Subſtanzen gereinigt werden, mit welchen ſie chemiſch verbunden im Schooß der Erde liegen. Dieſe Verbindungen werden Erze genannt. Man findet dieſelben größtentheils in Gebirgen, in Spalten, welche ſenkrecht durch das Gebirge 2 — 3000 Fuß niedergehen und Erzgänge genannt werden; einige Arten aber auch in den Ebnen, in fremde Steinlager eingeſprengt, wohin der oben erwähnte Kupferſchiefer gehört. Die Erze zerfallen überhaupt in zwei Hauptarten, geſchwefelte und oxydirte Erze. Von den geſchwefelten Erzen iſt ſchon Th. I. p. 237. im Allgemeinen geredet worden. Die meiſten enthalten mehrere Metalle zugleich, die in einander und im Schwefel aufgelöſt ſind. Faſt in allen iſt Eiſen und Arſenik eingemiſcht. Die oxydirten Erze, die man zum Theil Ocher nennt, ſind Metalloxyde (I. 378.) welche mit Säuren ſalzartig, oder mit Erden ſteinartig verbunden ſind. In dieſer Rückſicht kommen die ſteinartigen Erze mit den Edelſteinen und andern gefärbten Steinen und Erden überein; man nennt ſie aber nur dann Erze, wenn ſie ſo viel Metall enthalten, daß es der Mühe lohnt, daſſelbe auszuſcheiden. Die Bolarten, welche viel Eiſenoxyd enthalten, können doch nicht auf Eiſen benutzt werden, aber ein Foſſil, welches nur halb ſoviel Gold enthielte, würde ſchon ein reiches Erz heißen.

Die gebräuchlichern Metalle findet man gewönlich in folgenden Erzen. Das Gold kommt entweder

weder gedigen in Form von Blättern oder Körnern vor, ſo wie es vielen andern Erzen beigemengt iſt, oder in Metallſchwefeln aufgelöſt, denn Schwefel allein löſt es nicht auf. Oxydirt findet man es nicht, denn nur oxydirte Salzſäure und Elektricität oxydiren es und deren bedient ſich die Natur nicht im Großen. Viele Silberze, Kupfererze und Eiſenerze enthalten etwas Gold, die Hauptmutter deſſelben iſt aber Schwefeleiſen, nämlich der gelbe Schwefelkies, der viele Gänge in den Gebirgen anfüllt. In dem friſchgebrochnen Erze erkennt man das Gold nicht, wenn der Kies aber geröſtet wird und an der Luft ſich in Eiſenvitriol verwandelt (I. 402.), ſo wird das Gold entbunden und ſtralt in hellen Pünktchen hervor. Man mahlt den geröſteten Kies fein und zieht das Gold durch Amalgamation mit Queckſilber aus (I. 416.). Häufig wird es von der Natur ausgeſchieden, wenn die entblöſten Kiesgänge an der Luft verwittern, in welchem Fall die Goldtheile unverändert mit dem Sande in die Flüſſe geführt werden. Dergleichen Goldſand iſt häufig in Guinea, Peru und Mexiko, wo man das Gold mit Waſſer herauswäſcht. Das **Platin** wird unter denſelben Umſtänden in Geſellſchaft des Goldes an Pintofluſſe gefunden. Das **Silber** kommt entweder haarförmig, zackenförmig oder in Klumpen gediegen vor, oder es iſt durch Schwefel vererzt. Viele ſchweflichte Blei- und Kupfererze enthalten etwas Silber, welches man aus dem ausgeſchmolznen Blei durch Abtreiben (I. 420.), aus dem Kupfer aber durch Saigern (I. 420.) und Abtreiben

ſchei-

ſcheidet. Die reichſten eigentlichen Silbererze ſind das Silberglaserz und Rothgüldenerz. Das Glaserz das dem Blei ähnlich iſt, enthält $\frac{3}{4}$ Silber und $\frac{1}{4}$ Schwefel, oft auch nur die Hälfte Silber, wenn etwas Blei, Kupfer oder Antimon beigemiſcht iſt. Das Rothgülden, einem ſchlechten, dunklen Zinnober ähnlich, enthält $\frac{6}{10}$ Silber, gegen $\frac{2}{10}$ Antimon (I. 54. n. 19.) und über $\frac{2}{10}$ oxydirten Schwefel. Man röſtet dieſe Erze und ſcheidet dann das Silber durch Schmelzen oder Amalgamiren. Das Kupfer kommt ſelten gänz gediegen, meiſtens aber geſchwefelt und oxydirt vor. Geſchwefelt iſt es im grauen, ſpröden Kupferglas enthalten, welches $\frac{2}{3}$ Kupfer und $\frac{1}{3}$ Schwefel enthält. Das gemeinſte Kupfererz iſt der gelbe Kupferkies, welcher $\frac{4}{10}$ Kupfer, $\frac{4}{10}$ Schwefel und $\frac{2}{10}$ Eiſen enthält. Dieſes Erz iſt im ſogenannten Kupferſchiefer eingemengt. Das graue Fahlerz iſt ein mit Antimon, Eiſen, Arſenik und Silber gemiſchtes Kupferglaserz. Das oxydirte Kupfer findet man von grüner (Kupfergrün), blauer (Kupferblau) und rother Farbe mit Thon, Kalk und Eiſenoxyd vermiſcht. Das Blei kommt hauptſächlich geſchwefelt als ein bläulichgraues, glänzendes, ſprödes und würflicht brechendes Erz vor, welches Bleiglanz genannt wird. Der reinſte enthält $\frac{8}{10}$ Blei und $\frac{2}{10}$ Schwefel; gewönlich iſt er aber mit Silber, Antimon und Arſenik gemiſcht. Das Queckſilber iſt entweder gediegen in flüſſigen Tropfen in die Erze eingemengt, oder mit Schwefel als Zinnober verbunden (I. 419.) und wird durch Deſtil-

lation aus ſeinen Erzen geſchieden. Das Zinn findet man nur in oxydirtem Zuſtande als einen ſchwarzen kryſtalliſirten Zinnſtein, welcher Zinnoxyd, Eiſenoxyd und Kieſelerde enthält. Durch Glühen mit Kolen wird das Oxyd zu Metall (I. 84.) reducirt und dann ausgeſchmolzen. Ebenſo findet man den Zink als Oxyd mit Kieſelerde und Eiſenoxyd verbunden in der braunen Zinkblende; Wißmuth und Antimon aber mit Schwefel vererzt, wie Blei. Das Eiſen kommt gediegen vor, aber dieſes gehört ſchwerlich unſrer Erde zu, wie wir im folgenden Kapitel ſehen werden. Man findet oxydirte und geſchwefelte Eiſenerze. Die oxydirten werden Eiſenſteine genannt und nur aus dieſen ſchmelzt man Eiſen, indem man das Oxyd durch Kolen reducirt. Sie ſind röthlich (Blutſtein) oder braun, im Bruche dicht oder ſtralig (Glaskopf), und enthalten $\frac{4}{10}$ — $\frac{7}{10}$ Eiſen und außerdem Kieſelerde, Thonerde, Kalk und die Brauneiſenſteine viel Braunſtein, der überhaupt in Geſellſchaft der Eiſenerze gefunden wird. Zu dieſen Eiſenſteinen gehört auch der natürliche Magnet, der ſich von ihnen chemiſch nur darin unterſcheidet, daß ſein Eiſengehalt weniger oxydirt iſt. Noch gräbt man eine eigne Sorte von Eiſenſteinen in Sümpfen, welche kaltbrüchiges Eiſen (I. 392.) geben. Sie enthalten Eiſenoxyd, phosphorſaures Eiſenoxyd, Kieſelerde, Thonerde und Braunſtein. — Das geſchwefelte Eiſenerz iſt der ſchon öfter erwähnte Schwefelkies (I. 389.). Er wird nicht auf Eiſenmetall benutzt, ob er gleich $\frac{4}{10}$ bis $\frac{6}{10}$ Eiſen

ſen enthält. Wenn er nicht Gold oder Silber enthält, auf die man ihn verarbeiten müßte, ſo wird er entweder deſtillirt, um den Schwefel abzuſcheiden, oder geröſtet und in Eiſenvitriol verwandelt. Man findet dieſe Schwefelkieſe in den Gängen der Gebirge, in Steinkolen, Braunkolen und faſt überall in der Natur. Da ſie das Waſſer mit Erhitzung zerſetzen, und daraus Waſſerſtoffgas entbinden, ſo geben ſie Veranlaſſung zu vielen Naturveränderungen. Ihrer Entzündung ſind die Erdbrände und die Wirkungen der Vulkane zuzuſchreiben. Man kann, um ſich eine Vorſtellung davon zu machen, die Vulkane im Kleinen nachahmen, wenn man Schwefelpulver und Eiſenfeile mit Waſſer zu Teig gemacht in die Erde gräbt, welche Miſchung ſich in 24 Stunden mit Flammenausbruch entzündet.

Meteorſteine.

Man findet in der Geſchichte viele Beiſpiele, daß es Steine geregnet habe. Lange Zeit hielt man dieſe Erzählungen entweder für Fabeln, oder man erklärte dergleichen Prodigien für Auswürfe der Vulkane oder endlich für Wirkungen der Stürme, welche wol ſonſt Sand, Pflanzenſaamen und andre Dinge mit ſich fort reißen. Einige neuerliche Steinregen brachten die Sache wieder in Aufregung und die vereinigten Bemühungen der Chemiker, Geographen und Alterthumsforſcher verbreiteten ein neues Licht über dieſen Gegenſtand. Die Steinregen entſtehen, ſo viel man beobachtet hat von den ſogenannten

Feuerkugeln, welche man von den Sternſchnuppen (I. 103.) wol unterſcheiden muß. Die Feuerkugeln ſind brennende ſolide Maſſen, welche bei ihrer Erſcheinung oft einen beträchtlichen Theil des Horizontes von Morgen nach Abend zu durchlaufen, bei Tage wenig geſehen werden, des Nachts aber, wenn ſie ſehr groß ſind, hellen Tag verbreiten. Sie zerplatzen endlich mit einem Donnerſchlage und ihre Bruchſtücke fallen herab, mit einem ziſchenden Getöſe. Dieſe Steine ſind bald dichter, bald locker und ſchwammig und die erſtern ſchlagen einige Fuß tief in die Erde, ſo daß man ſie nicht leicht findet, wenn man den Ort des Niederfallens nicht genau beobachtete. Dieſes Einſchlagen mag wol zu der Fabel von Donnerkeilen Veranlaſſung gegeben haben. Neu gefallen ſind ſie glühend heiß und riechen ſchweflicht, ſind weich und halb geſchmolzen, erhärten aber im Erkalten, indem die Schwefeltheile verfliegen. Aeußerlich ſind ſie ſchwarz beruſet. Viele von dieſen Maſſen, die neuerlich fielen oder von ältern Fällen aufbewahrt wurden, ſind chemiſch zerlegt worden. In allen fand man dieſelben Beſtandtheile mit wenigen Abweichungen im Miſchungsverhältniß. Sie ſind eine Art von Eiſenerz, daß man in unſern Gebirgen nicht weiter findet. Sie enthalten nach des berühmten Klaproth's Zerlegungen 1) Eiſenmetall, 2) Nickelmetall, (I. 54. n. 20.) 3) Eiſenoxyd, 4) Braunſteinoxyd, 5) Kieſelerde, 6) Talkerde, und ſeltner 7) Kupfer. Vor dem Verbrennen waren jene Oxyde und Erden warſcheinlich mit 8) Schwefel erzartig verbunden, Eiſen und

Nickel-

Nickelmetall aber mußten gediegen darin geweſen ſeyn. Das Metall iſt dehnbar und weit zäher, als man es durch bloßes Schmelzen aus unſern Erzen darſtellen kann. Mit dieſen Meteorſteinen kommen die gediegnen Eiſenmaſſen, die man in Sibirien gefunden hat, in Miſchungsverhältniß überein. Auch ſie ſollen nach den Sagen der Einwohner vom Himmel gefallen ſeyn. Die Hauptmaſſe derſelben beſteht aus $98\frac{1}{2}$ Procent Eiſen und $1\frac{1}{2}$ Procent Nickelmetall, die grünen ockerartigen Einmiſchungen derſelben aber aus Eiſenoxyd, Nickeloxyd, Talkerde und Kieſelerde. Eine von dieſen Eiſenmaſſen wog 1600 Pfund. In allen Welttheilen hat man ähnliche und zum Theil noch größre entdeckt, z. B. in Südamerika eine von 300 Centnern. In Afrika hat man dergleichen kleinere am Vorgebirge der guten Hoffnung gefunden und am Fluſſe Senegal hatten die Einwohner eine ſo große Menge davon, daß ſie Töpfe und andre Geräthe daraus ſchmiedeten. Alle tragen die Spuren der Schmelzung an ſich. Die ältern Steinregen, deren die Geſchichte gedenkt, warfen zuweilen Maſſen von 300 Pfund Schwere. Es fielen dergleichen: 462 J. v. Chr. bei Aegos P. (welches Anaxagoras beobachtete, aber wol ſchwerlich vorherſagte, wie Plinius meint), 56 J. v. Chr. in Lukanien, 452 J. nach Chr. in Thracien, 998 bei Magdeburg, 1304 im Brandenburgiſchen, 1492 bei Enſisheim, 1510 bei Abdua in Italien, 1559 bei Miſkoz in Sibenbürgen, 1581 in Thüringen, 1627 in der Provence, 1636 bei Sagan, 1652 bei Lahore in Indien,

1672 bei Verona, 1677 bei Großenhain, 1683 in Calabrien, in ebendemſelben Jahre in Piemont, 1698 im Canton Bern, 1706 bei Lariſſa in Macedonien, 1723 bei Plaskowitz in Böhmen, 1750 in der Normandie, 1751 in Croatien, 1753 bei Tabor in Böhmen, in demſelben Jahre bei Laponas, 1754 in Calabrien, 1766 bei Alboreto, 1768 bei Luce, Aire, Cotentin und in Baiern, 1789 bei Roquefort, 1790 in Gascogne, 1794 bei Siena, 1795 in Yorkshire, 1796 in Portugall, 1798 bei Sale im Rhonedepartement, und zu Benares in Indien, 1803 endlich bei l'Aigle, wo 2 — 3000 Stücken von 1 — 17 Pfund Schwere gefunden wurden. Nicht zu erwähnen die häufigen Steinregen welche im Livius allein vorkommen. Warſcheinlich waren die im Alterthum gefallnen Steine von derſelben Natur, als die heutigen, denn wenn die Schriftſteller, welche keine Naturkündiger waren, ſie gleich nur Steine nennen, ſo ſagt doch Plinius, (L. II. c. LVI.) daß es vor der Niederlage des Craſſus: ſchwammartiges Eiſen geregnet habe. Daß dieſe Maſſen der Erde nicht zu gehören und nicht vulkaniſche Auswürfe ſind, erhellt ſchon aus der Lage der genannten Fallörter und aus der Höhe, in welcher ſie laufen. Sie kommen vielmehr aus dem Weltraume, wo ſie unſer Planet anzieht, entzünden ſich in der Atmoſphäre, ſo weit ſie Sauerſtoffgas enthält und zerplatzen, ſo bald ſie den Waſſerdunſtkreis erreichen, indem ſie ſich glühend in den Wolken ablöſchen. Mehrere Naturforſcher und Aſtronomen halten ſie für Auswürfe der Mondvul-

kane,

kane, welche die Erde an ſich zieht, daher man ſie auch Mondſteine nennt; Andre aber glauben, daß die Feuerkugeln eben ſoviel kleine Nebenmonde der Erde ſind, zu klein, um geſehen zu werden, bis die Attraktion der Erde ſie aus ihrem Gleiſe bringt. Sey dies oder jenes, ſo belehren ſie uns doch immer, daß die Beſtandtheile unſrer Erde auch außer derſelben verbreitet ſind, und beſtätigen den Glauben, daß die andern Weltkörper von ähnlicher Natur und vielleicht eben ſo bewohnt ſind, als unſer Planet.

Der Demant,

deſſen ſchon im erſten Theile (p. 135.) erwähnt wurde, iſt ein nicht minder ſonderbares Naturprodukt. Wenn die Umſtände, unter denen er ſich findet, nicht anzuzeigen ſchienen, daß er da entſtanden ſey, wo man ihn gräbt, ſo würde man in Verſuchung ſeyn, ihm einen ähnlichen Urſprung zuzuſchreiben, als den Meteorſteinen. Dem Gebrauche nach ein Edelſtein, iſt er doch ſeiner chemiſchen Natur nach von jenen unendlich verſchieden. Seine Kryſtalliſation, welche der des Alaunes gleich kommt, ſeine vollkommene Durchſichtigkeit, der ungemein feurige innerliche Glanz und ſeine alles übertreffende Härte ließen nicht daran zweifeln, daß er aus einer innigen Auflöſung erdiger Theile entſtünde, wie die übrigen Edelſteine, und doch enthält er kein Atom Erde. Der farbenloſe Demant iſt der reinſte Kolenſtoff, den es geben kann, den aber die Chemie

 bei

bei allem ihrem Reichthum nicht ſo darſtellen kann, als die Natur ihn warſcheinlich durch ganz einfache Mittel, wie gewönlich, hervorbringt. Die ſchwarze Kole unterſcheidet ſich ſehr von ihm dadurch, daß ſie außer dem Kolenſtoff viel Sauerſtoff und Waſſerſtoff enthält (I. 145.), eine Verbindung, welche das Licht durch chemiſche Kräfte ganz zerſetzt und daher ſchwarz erſcheint (I. 75.), welche Zerſetzung der reine Kolenſtoff gar nicht bewirkt, daher er ungefärbt erſcheint. Durchſichtigkeit, Glanz und Härte ſind aber Folgen der Verdichtung und vollkommenen Gleichartigkeit einer Subſtanz, finden daher wol beim Demant ſtatt, deſſen Dichtigkeit und eigenthümliche Schwere beinahe viermal ſo groß als die des Waſſers iſt, aber nicht bei der Kohle, welche dreimal leichter als Waſſer iſt. Eine Mittelſtufe zwiſchen Kole und Demant iſt der Kampher (I. 170.), der beinah ſo dicht als Waſſer iſt und viel reinen Kolenſtoff in ätheriſchem Oele aufgelöſt enthält. Wenn man von ihm das ätheriſche Oel, das ihn locker und flüchtig erhält, abſcheiden und den Kolenſtoff 4 — 6mal dichter machen könnte, ſo würde er unfehlbar zum Demant werden, ein Problem zur Abwechſelung für Adepten.

Man findet den Demant in beiden Indien in einem verhärteten eiſenſchüſſigen Sande, in eine grobe Kruſte eingeſchloſſen und mit einiger Fettigkeit umgeben. Seine Schönheit erhält er erſt nach dem Abſchleifen der trüben Oberfläche. Oft iſt er grau, oder mit ſchwärzlichen Wolken durchzogen, allein durch

durch Ausglühen vergehen die Flecken, denn ſie entſtehen von etwas Kolenſtoffoxyd, deſſen Sauerſtoff ſich in der Hitze gleichförmig durch die ganze Maſſe vertheilt und ſo unmerklich wird. Zuweilen iſt der Demant von etwas Eiſenoxyd gelb, röthlich oder bläulich gefärbt. Dieſe bunten Demante werden im Glühen grau, weil der Kolenſtoff das Oxyd desoxydirt und zu Koleſtoffoxyd wird. In verſchloſſenen Gefäßen und außer Zutritt der Luft iſt er wie die Kole unſchmelzbar, feuerbeſtändig und unverbrennlich; aber an der Luft anhaltend geglüht nimmt er ab und in Sauerſtoffgas eingeſchloſſen verbrennt er in der Hitze mit einem Lichtſcheine umgeben, verwandelt das Sauerſtoffgas in reines kolenſaures Gas und läßt nichts zurück, als einige Atome Eiſenoxyd, die er enthielt. Mit Salpeter verpufft er wie die Kole und Eiſen verwandelt er in Stahl. Er iſt unauflöslich im Waſſer, im Weingeiſt, in Säuren (außer in oxydirt ſalzſaurem Gas, worin er verbrennt) und in Alkalien. Am erſten möchten ihn wol die ätheriſchen Oele nach und nach auflöſen und dann würde man vielleicht Kampher erhalten, denn auflöſen kann die Kunſt beſſer, als verdichten. Außerdem iſt der Demant elektriſch wie die Harze, zieht gerieben leichte Körperchen an, und wenn man ihn in den Sonnenſchein legt, ſo leuchtet er nachher im Dunklen.

Der Bernſtein,

den man mit Recht ebenfalls unter die Edelſteine rechnet, hat ſowol im Aeußern, als was ſeine

Beſtandtheile betrifft, einige Gemeinſchaft mit dem Demante. Seine politurfähige Dichtheit, die Durchſichtigkeit und der feurige Glanz der beſſern Sorten machen ihn beliebt. Seinen Beſtandtheilen nach iſt er ein Harz, mit aufgelöſtem reinen Kolenſtoff, wenig erdigen Theilen und etwas Eiſenoxyd zu einem chemiſchen Ganzen verbunden. Die erdidigen Theile und das Eiſenoxyd bleiben als Aſche zurück, wenn man ihn vollkommen verbrennt. Das Harz kann man aus dem pulveriſirten Steine durch Alkohol ausziehen und es beträgt $\frac{1}{8}$ ſeines Gewichtes. Im Waſſer iſt der Bernſtein unauflöslich, in ätzenden Alkalien wird er aber als eine Harzſeife ſtärkenartig aufgelöſt. Die Oele können ihn ſo wenig geradezu auflöſen, als den Demant, wenn man ihn aber vorher an der Luft röſtet, wodurch ſein Kolenſtoff oxydirt wird, ſo löſen ſie ihn wie andre Harze auf, woraus die Bernſteinfirniſſe (I. 185.) entſtehen. Wenn man den Bernſtein reibt, ſo wird er elektriſch, im Zerreiben verbreitet er einen ſehr angenehmen Geruch, der noch ſtärker wird, wenn man das Pulver auf heißes Eiſen ſtreut. Dieſer Geruch entſteht von einem feinen ätheriſche Oele, welches durch die Zerſetzung des Steines gebildet wird. Deſtillirt man ihn, ſo geht anfänglich daſſelbe ätheriſche Oel über. Nachher entwickeln ſich ähnliche Produkte, als bei der Deſtillation der Harze, ſie ſind aber kolenſtoffhaltiger. Statt der brandigen Eſſigſäure aus Harz (I. 182.) giebt der Bernſtein die Bernſteinſäure (I. 212.) und ſtatt des flüchtigen brandigen Oeles der Harze ein dickeres Steinöl.

Man findet den Bernſtein in den weiterhin vorkommenden Holzkolen- und Braunkolenlagern, nicht kryſtalliſirt, ſondern in knolligen, gefloſſenen Maſſen, mit einer eiſenſchüſſigen Rinde umgeben. Er iſt mit Waldinſekten, Fichtennadeln u. dgl. angefüllt, welche vermuthen laſſen, daß er aus Terpenthinbalſam (I. 183.) entſtanden ſey, welcher aus den zertrümmerten und verſchütteten Fichten ausfloß und aus Mangel an Luft (I. 180.) nicht ganz zu Harz werden konnte, ſondern mit erdigen Theilen als Stein verhärtete. Der braune Bernſtein enthält mehr Harz und weniger reinen Kolenſtoff, iſt alſo mehr verändert. Der Gagat aber, den man ſonſt auch ſchwarzen Bernſtein nennt, hat mit demſelben nichts gemein. Er iſt nicht aus ätheriſchen, ſondern aus brandigem Oele entſtanden, welches durch Hitze und den Zutritt erdiger Subſtanzen in eine dichte Kole verwandelt wurde.

Steinkole.

Was vom Gagat gilt, betrifft auch die Steinkolen, die man ſelten in einiger Menge und Güte in den Gebirgen, meiſtens aber in den Ebnen am Fuße der Gebirge gräbt, wo ſie in ganzen Langern unter Sandſtein, Kalkſtein, Gyps und Schieferthon in einer Tiefe von 2 — 400 Fuß liegen. Die weſentliche Hauptmaſſe derſelben iſt ein Gagat, oder ein Waſſerſtoffhaltiges Koleſtofforyd, welches aus verdicktem brandigen Oele entſteht. Mit dieſer Subſtanz ſind mancherlei zufälligere Beſtandtheile

zu

zu einem chemiſchen Ganzen verbunden, als: Kalkerde, Talkerde, Kieſelerde, Thonerde, Eiſen, Braunſtein, Schwefel, Stickſtoff und Sauerſtoff. Dieſe Beimiſchungen, welche beim Einäſchern der Steinkole als Aſche zurückbleiben, daß die Steinkole ein größres eigenthümliches Gewicht hat, als der Gagat, und je größer ihre Menge iſt, deſto ſchwerer iſt die Kole und deſto geringer ihre Güte. Ein chemiſches Ganzes iſt die Steinkole in ſo fern, als man nicht ſagen kann, daß ſie nähere Beſtandtheile (I. 32.) enthalte. Sie enthält kein brandiges Oel und kein Harz, denn Waſſer und Alkohol ziehen nichts aus. Das Eiſen iſt darin mit Kolenſtoff, mit Sauerſtoff und Schwefel verbunden, aber nicht als Reißblei, Oxyd oder Schwefeleiſen allein, ſondern als eine vierte aus jenen dreien vermiſchte Subſtanz, worein noch alle übrige entfernte Beſtandtheile mit eingehen. Das Verhältniß der Menge unter den entferntern Beſtandtheilen iſt bei jedem Stücke Steinkole verſchieden, erzeugt aber doch im allgemeinen die verſchiednen Hauptarten.

Die Steinkole verbrennt im Feuer mit Rauch und Ruß und einem brandigen mehr oder weniger ſchweflichtem Geruche und läßt Aſche oder eine eiſenhaltige Schlacke zurück. In Gefäßen geglüht wird ſie zerſetzt und durch die Vereinigung der einzelnen Beſtandtheile entſtehen mancherlei flüchtige Produkte, die man durch Deſtillation abſondern kann, als: Kolewaſſerſtoffgas, kolenſaures Gas, Waſſer, brandiges, dem Theer ähnliches Oel, Schwefelbalſam,

Ammo-

Ammoniak und brandige Säure, deren Entſtehung im viertem Abſchnitte zu erörtern iſt. Dieſe bilden den Rauch beim Verbrennen der Kole und tragen wenig zur Heitzung bei. Es bleibt aber eine dichte, harte Kole zurück, welche die erdigen Beſtandtheile und eine Menge Kolenſtoffoxyd (I. 144.) enthält. Dieſe giebt die große Hitze beim Verbrennen und iſt um ſo beſſer je weniger ſie Aſche zurückläßt, denn deſto mehr enthält ſie heitzendes Koleſtoffoxyd. Sie verbrennt ohne Rauch und Ruß, daher man in England die Steinkolen im Großen abdeſtillirt, welches man Abſchwefeln nennt, und den Rückſtand, die Coaks, allgemein als Feuerung anwendet. Das abdeſtillirte brandige Oel wird aufgefangen und als Theer verbraucht.

Die Steinkolen verändern ſich an ſich nicht in Luft und Waſſer und ſind keiner Gährung fähig. Wenn ſie aber mit Schwefeleiſen vermengt ſind, ſo erhitzen ſie und entzünden ſich endlich, wenn man ſie feucht in Haufen aufſchüttet. Daſſelbe wiederfährt oft den unterirdiſchen Steinkolenlagern, welche dann Erdbrände erzeugen. Sie werden dabei abdeſtillirt und die Dämpfe ſteigen durch die obern Erd- und Steinlager empor. Das brandige Oel wird von Waſſerquellen aufgefangen und ſammlet ſich darin als Steinöl. Oft findet man auch Thon, Sand, Sandſtein, Kalkſtein, Gyps und Schieferthon mit Steinöl getränkt.

Es giebt vier Hauptarten von Steinkole, die Glanzkole, Schieferkole, Kieskole und Blendekole. Die Glanzkole, welche leichter und pechartiger, als die übrigen iſt, würflichter bricht und in größrer Tiefe gegraben wird, (wohin die engliſchen gehören) enthält den meiſten Kolenſtoff und am wenigſten erdige Theile. Wenn man 100 lb. von derſelben abdeſtillirt, ſo bleiben gegen 80 lb. Coak zurück und dieſe laſſen beim Verbrennen nur 5 lb. Aſche. Alſo enthalten 100 lb. Glanzkole 75 lb. heitzendes Koleſtoffoxyd. Bei der Deſtillation erhält man gegen 10 lb. Theer und die übrigen 10 lb. ſind Waſſer u. ſ. w. Die Schieferkole iſt eine erdigere Steinkole, die man in geringerer Tiefe gräbt. Sie bricht ſchiefrig und läßt beim Verbrennen viel ſchiefrige Aſche zurück, iſt auch wol mit Kalkſtein, Gyps und Eiſenoxyd vermengt. Abdeſtillirt läßt ſie nur 70 lb. Coak zurück, welcher beim Verbrennen an 20 — 30 lb. Aſche hinterläßt, alſo enthalten 100 lb. Schieferkole nur 40 — 50 lb. heitzendes Koleſtoffoxyd. Sie rauchen mehr als die Glanzkole und doch darf man ſie nicht abſchwefeln, weil der mit Erde überladne Rückſtand nicht gut brennt. Die meiſten deutſchen Steinkolen ſind von dieſer Art. Die Kieskole, die man auch Schwefelkole nennt, iſt eine ſehr ſchweflichte und mit Schwefeleiſen vermiſchte Schieferkole. Auch ſie enthält 40 — 50 Procent Koleſtoffoxyd. Sie raucht ſehr und ſtinkt mehr als die Schieferkole, denn das abdeſtillirte brandige Oel hat Schwefel und Stickſtoff aufgelöſt. Beim Verbrennen läßt ſie keine Aſche, ſondern eine auf-

aufgeblähte Eiſenſchlacke zurück. Ihr Dampf iſt voll Schwefelhalbſäure, welche die Oefen und Zugröhren von Eiſenblech und die Roſtſtäbe ſchnell anfrißt. Eiſen mit ſolchen Kolen geſchmiedet wird rothbrüchig (I. 391.). Feucht entzünden ſie ſich leicht, auch unter der Erde. Durch Abdeſtilliren werden ſie entſchwefelt, aber nicht ſehr verbeſſert. Die **Blendekole** endlich, welche man beſonders in Gebirgiſchen Gegenden antrifft, enthält beſonders Koleſtoffoxyd, Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde und etwas Eiſen. Sie iſt ſchwarz, bricht dickſchiefrig und ſchimmert friſch wie Reißblei. In ihrem Miſchungsverhältniß iſt ſie einer abdeſtillirten Schieferkole ähnlich. Deſtillirt giebt ſie wenig oder gar kein brandiges Oel und Waſſer. Sie verbrennt ſehr ſchwer und nur unter beſtändigem Zublaſen, aber ohne Rauch und hinterläßt 15 — 20 Proc. Aſche, enthält alſo 80 Proc. Koleſtoffoxyd. Das Eiſen iſt in ihr mit Koleſtoff als Reißblei verbunden und wenn ſein Gehalt groß iſt, ſo iſt das Ganze keine Kole, ſondern **Reißblei** (I. 393.).

Gegrabne Holzkolen.

Man gräbt in vielen Gegenden eine ſchwarze pechartige Kole, welche in großen Stücken als Holz erſcheint. Man erkennt Stämme, Wurzeln und Zweige, die Jahre des Holzes und oft auch die Rinde, von verſchiednen Holzarten, als Fichten, Erlen, Eichen; ſeltner von Buchen, Birken und Eſchen, welche letztern nicht pechartig, ſondern mul-

mulmig ſind. Die Umſtände ſetzen außer Zweifel, daß dieſe Kolen von verſchütteten Wäldern herſtammen, welche die gütige Natur zum Nießbrauch der Nachkommen eingepökelt hat. Sie gehören dem Gewächsreiche nicht mehr an, denn ihre vorigen nähern Beſtandtheile ſind durch eine eigne Gährung, die wir im 4ten Abſchnitte näher betrachten werden, in eine gleichartige mineraliſche Subſtanz verwandelt worden. Die entferntern Beſtandtheile derſelben ſind zwar dieſelben, als bei den Steinkolen, aber in weit anderm Verhältniß gemiſcht. Im Allgemeinen enthalten ſie weit weniger erdige Theile, als die Steinkolen und laſſen wenig mehr Aſche zurück, als das Holz. Dem ungeachtet iſt die Menge des unoxydirten heitzenden Kolenſtoffs geringer, als bei den Steinkolen, geringer auch, als im Holze, woraus ſie entſtanden ſind. Denn durch die Gährung iſt er mit viel Sauerſtoff und Waſſerſtoff verbunden worden, alſo theils ſogut als verbrannt, daher die ſchwarze Farbe, theils mit Waſſerſtoff als ein dickes brandiges Oel verbunden, daher die Pechartigkeit. Abdeſtillirt geben die Holzkolen mehr Theer, Waſſer und kolenſaures Gas, als die Steinkolen, daher ſie auch beim Verbrennen ſtärker rauchen. Die zurückbleibende Aſche enthält keine Pottaſche wie die Holzaſche, denn das Kali iſt durch die faule Gährung zerſetzt worden (I. 265.). Die gegrabnen Fichtenkolen, welches die häufigſten ſind, verbrennen nicht mit dem Geruche der Steinkolen, ſondern riechen Bernſteinartig. An denſelben findet man den Bernſtein als ein ausgefloſſenes Harz; der nicht

aus-

ausgefloſſene Baumſaft wurde aber ebenfalls in Bernſtein verwandelt, den man daher als einen nähern Beſtandtheil dieſer Kolenart betrachten muß.

Braunkolen.

Dieſe gräbt man in geringerer Tiefe in den Betten ehemaliger Landſeen und an Flüſſen unter Sand und Lehm, ſelten mit Steinlagern bedeckt. Oft ſind ſie mit pechartigen Holzkolen, noch öfter mit mulmigen Holzkolen, Bernſteinpulver, Gyps und Schwefelkieſen vermengt, aber die Hauptmaſſe iſt eine ſtaubige braune Erde, durch den Druck dicht zuſammen gepreßt, welche durch eine ähnliche Gährung, als die der Holzkolen war, aus verſchüttetem Torf, Nadelholz und Wurzelwerk entſtand. Sie ſind in ihrem Miſchungsverhältniſſe eben ſo verſchieden, als die Steinkolen, je nachdem ſie mit viel oder wenig erdigen Theilen vermiſcht ſind. Die erdigern ſind ſchwerer, die leichteſten daher die beſten, beſonders wenn ſie mehr hell- als dunkelbraun gefärbt ſind und im Striche wie Wachs glänzen. Wenn man ſie abdeſtillirt, ſo erhält man weit mehr brandiges Oel, als von Steinkolen, und dieſes Oel iſt weniger brandig, ſondern den dickern ätheriſchen Oelen ähnlich, oft weiß wie Butter. Nebſt demſelben geht Waſſer über, welches kolenſaures und brandigſaures Ammoniak und brandig Oel aufgelöſt enthält. Es entſteht eine große Menge Gasarten, hauptſächlich viel Kolewaſſerſtoffgas und nur wenig kolenſaures Gas. Es bleibt eine dichte, pechartige

Kole zurück (Coak), welche beim Verbrennen mäßig viel Aſche zurück läßt, und dieſe Aſche enthält Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde und Eiſenoxyd, ſeltner Talkerde. Bei der Feuerung verbrennt die Braunkole mit vielem Rauch und Ruß, aber der Geruch iſt nicht ſo unangenehm, als bei Steinkolen, ſondern gewiſſermaßen aromatiſch. Sie giebt eine ſtärkere Flamme, als die Steinkole, und eine zwar gelinde, aber gleichförmige und anhaltende Hitze. Abgeſchwefelt geben 100 lb. Braunkole 30 — 40 lb. Coak und dieſe läßt 10 — 20 lb. Aſche, alſo enthalten ſie gegen 20 Procent heitzenden Kolenſtoff und das leicht verbrennende Waſſerſtoffgas heitzt auch mit. Eine gute mansfeldiſche Braunkole gab nach Klaproths Zerlegung von 100 lb. beim Abdeſtilliren 38 lb. Coak. Verbrannt ließ ſie 17 lb. Aſche, welche 11½ lb. Kieſelerde, 2½ lb. Gyps, 2 lb. Kalk, 1 lb. Eiſenoxyd, und ½ lb. Thon enthielt. Mithin enthielt ſie über 20 lb. heitzenden Kolenſtoff. Die 62 lb. Gewichtsverluſt bei der Deſtillation beſtanden aus 12 lb. Waſſer mit brandigſaurem Ammoniak, 30 lb. Oel, an 17 lb. Kolewaſſerſtoffgas und 3 lb. kolenſaurem Gas. Andre Braunkolen geben mehr Aſche. Sind ſie mit vielem Bernſteinpulver gemengt, ſo entwickeln ſie Bernſteinſäure und mehr ätheriſches Oel im Verbrennen und der Geruch iſt aromatiſcher. Sind ſie dagegen mit vielem Schwefeleiſen gemengt, ſo ſtinken ſie gleich den kieſigen Steinkolen, ihr Rauch enthält Schwefelwaſſerſtoffgas, Schwefelhalbſäure und ſchwefelhaltiges brandiges Oel, die Aſche aber

viel Gyps, Kalkleber, ſchwefelſaure Thonerde, und bäckt zum Theil zu Schlacken zuſammen. Bedenklich ſind dergleichen Kolen, wenn das Schwefeleiſen auch Arſenik enthält.

Torf.

Verſchiedene Sumpfgewächſe, vorzüglich das ſogenannte Torfmoos, die Sumpfheide und andre mehr, überziehen die niedrigen feuchten Gründe mit einer ſchwankenden Decke, indem ſich ihre Wurzeln verſtricken. Dieſe Matte ſchwimmt einige Zeit auf dem Waſſer und bildet in einigen Landſeen die beweglichen Inſeln, auf denen allerlei fremde Gewächſe ihre Wohnung aufſchlagen. In ſeichtern Sümpfen wächſt ſie ſchneller und dichter, wird durch Holzlaub, Schilf und dürre Reiſer belaſtet und ſinkt endlich in Waſſer zu Boden. Es entſtehen jährlich neue, die ſich Schicht auf Schicht lagern, bis der Grund endlich ausgefüllt und in eine Wieſe verwandelt worden iſt. Man fühlt auf ſolchen Wieſen bei jedem Tritt den Boden ſchwanken und kann den Stock bis an den Knopf leicht in die Erde ſtoßen. Die unter Waſſer geſetzten erſtickten Wurzelſchichten gerathen in Gährung, ſinken immer dichter zuſammen und ſo entſteht der Torf, welcher nach Beſchaffenheit der Lage entweder mulmig oder dicht und pechartig (Pechtorf) wird. In der Hauptmaſſe kommt derſelbe mit der Braunkole überein, welche nur durch aufgeſchwemmte Erdlager mehr verdichtet iſt. Von 100 lb. Torf erhält man aber durch

Deſtillation 80 — 90 lb. dichte Kole (Coak), welche beim Verbrennen 40 — 60 lb. Aſche zurück läßt, alſo 30 — 40 lb. heitzenden Kolenſtoff enthält, mithin weit mehr, als die Braunkole, weil dieſe durch eine längere Gährung mehr zerſetzt worden iſt. Dem Maaße nach heitzt übrigens der lockrere Torf nicht mehr als die Braunkole. Die Beſtandtheile ſeiner Aſche ſind die der Braunkolenaſche und rühren theils von der Holzfaſer, theils von mineraliſchen Waſſern her. Außerdem enthält der Torf noch mehr Schwefel, Stickſtoff und etwas Phosphor, welche aus der Braunkole durch die vollendete Gährung ausgeſchieden worden ſind. Daher raucht der verbrennende Torf mehr und mit üblerm Geruche. Er ſetzt viel Ruß an und in demſelben findet man viel mehr kolenſaures Ammoniak, als im Braun- und Steinkolen-, ſelbſt im Holzruße. Der Torf aus den ſalzigen Sümpfen der Seeküſtenländer, z. B. der holländiſche iſt mit Kochſalz vermiſcht und in deſſen Ruße findet man ſalzſaures Ammoniak oder Salmiak. Von den Abfällen der Eichen, Erlen und andrer Gewächſe wird der Torf mit Gerbſäure (I. 232.) vermiſcht, daher man daß Torfwaſſer gleich der Lohe zum Gerben benutzen kann. Sie wird aber durch die fließenden Waſſer nebſt der brandigen Säure, die jeder Torf enthält, ausgelaugt und findet ſich daher in Braunkolen nicht. Auch enthält die Torfaſche viel Braunſteinoxyd, weshalb ſie das Glas ſchwarz färbt.

Damm-

Dammerde.

Wenn Thier- und Pflanzenkörper verfaulen oder verweſen, ſo bleibt endlich eine braune Erde zurück, und eine ſolche iſt es, welche die alleroberſte Decke der ganzen Erde ausmacht und dem Gewächsreiche zum Bette, wie zur Nahrung dient. Ausgetrocknet iſt ſie hellbraun und ſtaubig, feucht aber ſchwarzbraun und fett. Man nennt ſie Dammerde, Ackererde, Gartenerde, auch Pflanzenerde. Sie iſt keine gleichartige Subſtanz, wie die vorigen, denn ſie ſtammt nur zum Theil von organiſchen Ueberreſten her, welche durch fließende Waſſer mit allerlei Erden vermengt worden ſind. Je reiner ſie von dieſen iſt, um deſto fetter und fruchtbarer iſt ſie. Dieſe Hauptmaſſe iſt urſprünglich eine wahre Kole, das heißt ein waſſerſtoffhaltiges Koleſtoffoxyd und auch die durch Verbrennung entſtandne Kole wird nach und nach zu einer guten Dammerde. Die erdigen Subſtanzen, welche man mit dieſer Kole vereinigt findet, ſind im Allgemeinen: Kalkerde, Talkerde, Thonerde, Baryt oder Schwererde, Kieſelerde, Kali, Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd. Thon, Sand, Kalkmergel und Gyps ſind häufig mechaniſch beigemengt und verändern ſie aus mechaniſchen Urſachen, wie bei den Erden angeführt worden.

Um das Miſchungsverhältniß der reinern Dammerden zu erforſchen, inſofern man nur auf die angeführten Beſtandtheile Rückſicht nimmt, trocknet man ſie erſtlich völlig aus und bemerkt ihren Gewichtsverluſt als Waſſergehalt, kocht ſie dann im

Waſſer, um die auflöslichen Salze und das Kali auszuziehen, welche kryſtalliſirt oder eingedickt werden, und deſtillirt die Erde darauf, wodurch man beſonders kolenſaures Gas und Waſſerſtoffgas erhält. Die verkolte Erde wird dann eingeäſchert und der Gewichtsverluſt dabei als Koleſtoffoxyd angemerkt. Die Aſche löſet man in ätzender Kalilauge auf und den Rückſtand davon in Salzſäure. Das Kali löſt die Kieſelerde und Thonerde auf. Die erſtre fällt man durch Salzſäure, welche die Thonerde im Fällen wieder auflöſt. Aus der filtrirten Auflöſung wird die Thonerde durch Kali gefällt. Die Salzſäure löſt die Kalkerde, Talkerde, Schwererde, das Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd der Aſche auf. Aus dieſer Auflöſung wird das Eiſen- und Braunſteinoxyd durch Blutlauge (I. 216.) gefällt, die Schwererde durch Schwefelſäure, die Kalkerde durch Sauerkleeſalz und die Talkerde endlich durch Kali. Wenn alsdann alle Niederſchläge der Aſchenauflöſungen nebſt den vorigen Edukten und Produkten zuſammen das Gewicht der Dammerde ausmachen, ſo iſt die Zerlegung vollendet. Auf ſolche Weiſe fand man in 100 lb. Nilſchlamm: 11 lb. Waſſer, 9 lb. Kolenſtoff, 6 lb. Eiſenoxyd, 4 lb. Kieſelerde, 4 lb. kolenſauren Kalk, 18 lb. kolenſaure Talkerde und 48 lb. Thon.

Man findet bei einigem Nachdenken, daß uns das eben angeführte Miſchungsverhältniß wenig Aufſchluß über die ungemeine Fruchtbarkeit des Nilſchlammes giebt, der Aegypten jährlich mit einer neuen Schicht Dammerde überzieht. Auch die Zerlegung andrer Dammerden ſind nicht viel belehrender.

Die

Die Urſach davon iſt die, daß die weſentlichſten Beſtandtheile durch die gewönliche Zerlegungsmethode nicht ausgemittelt werden können. Kole und Erden machen nur den Leib der Dammerde aus, die Seele aber, nämlich die Beſtandtheile, welche ſie fruchtbar machen und das Pflanzenreich ernähren, ſind theils zu flüchtig, um ſie aufzufangen, theils auch in gar zu geringer Menge darin enthalten, weil ſie langſam durch Gährungen gebildet und gleich nach ihrer Entſtehung verbraucht werden. Dieſe findet man nicht ſowol durch Zerlegung, als durch Spekulation, und das auf folgende Art.

Die poröſe Kole der Dammerde ſaugt immerfort, wenn ſie nicht mit Waſſer angefüllt iſt, atmosphäriſche Luft ein, welches man findet, wenn man in der (I. 220.) beſchriebnen Vorrichtung ſtatt des Phosphors friſche halbtrockne Gartenerde einſchließt. Das Sauerſtoffgas der eingeſognen Luft wird zerſtört und das Stickgas bleibt zurück. Endlich wird die ganze Luft unter der Glocke nur Stickgas ſeyn. Der abſorbirte Sauerſtoff tritt an das Koleſtoffoxyd der Erde und erzeugt Kolenſäure, welche in der Dammerde jederzeit, theils halbgebunden, theils als eingeſchloſſenes Gas enthalten iſt. Die Kolenſäure iſt eine Hauptnahrung für die Pflanzen, denen ſie durch das Regenwaſſer, welches die Wurzeln anziehen, zugeführt wird. Sie macht auch die Kalkerde, Talkerde und Oxyde der Dammerde in Waſſer auflöslich und führt ſie mit ſich in die Gewächſe. Sie ſelbſt vermehrt, durch Verdauung zerſetzt den Koleſtoffgehalt der Pflanzen. Wenn

 die

die Dammerde mit thieriſchen Körpern vermiſcht iſt, und das iſt ſie der Gewürme wegen immer, beſonders aber, wenn ſie gedünget wird, ſo entſteht, ſo lange ſie nicht unter Waſſer ſteht, durch Verweſung der thieriſchen Theile Salpeterſäure, was im vierten Abſchnitte noch weiter zu erörtern iſt. Die Salpeterſäure wird durch das Waſſer ebenfalls den Gewächſen zugeführt, vermehrt ihren Stickſtoffgehalt und hilft die Kalkerde, Talkerde und Thonerde der Dammerde auflöſen. Oft findet man eine Menge Kalkſalpeter in der Dammerde. In der mit Kuhmiſt gedüngten iſt Benzoeſäure (I. 212.) bemerkbar. Andrer Dünger theilt ihr Schwefelwaſſerſtoff und Phosphorhalbſäure mit, welche ebenfalls im Waſſer auflöslich und für die Pflanzen nährend ſind.

Wenn aber die Dammerde unter Waſſer geſetzt oder mit Regenwaſſer durchdrungen und verdichtet iſt, ſo gehen die Thiere- und Pflanzentheile derſelben in eine ähnliche Gährung über, als die des verſchütteten Holzes iſt. Dadurch entſtehen vorzüglich zwei andre Produkte, ein brandiges Oel, und etwas brandige Eſſigſäure. Das ſind die wichtigſten Beſtandthtile, welche die Dammerde fett und für Pflanzen vorzüglich nahrhaft machen, die das brandige Oel in Waſſer aufgelöſt, als eine Art von Kaffee einnehmen. Das brandige Oel löſt Phosphor und Schwefel, Stickſtoff und Metalloxyde auf und führt ſie den Pflanzen zu. Die brandige Säure wirkt, wo ſie ſich nicht zu ſehr anhäuft, gleich der Kolenſäure, nährend und als Auflöſungsmittel für Erden. Wo die Dammerde aber beſtändig

dig unter Waſſer ſteht, da häuft ſie ſich zum Schaden der Gewächſe zu ſehr an und man ſagt: der Boden iſt ſauer.

Es iſt alſo eine Abwechſelung von Trockenheit und Näſſe nöthig, damit in der Dammerde bald Kolenſäure und Salpeterſäure, bald brandiges Oel und brandige Säure hervorgebracht werden können, als welche die Abwechſelung in der Nahrung der Pflanzen ausmachen. Die Gewächſe hingegen, welche ohne Dammerde in Felſenſpalten und Mauern wachſen, haben zwar ähnliche Nahrung, welche ſie aber aus der Luft einſaugen, denn wir wiſſen aus dem Vorhergehenden, daß Kohlenſäure, brandiges Oel und Waſſerdampf beſtändig in der Luft zugegen ſind. Stadt- und Sumpfluft iſt ihr Dünger. Wenn dieſe Gewächſe abſterben, ſo laſſen ſie etwas Dammerde zurück und ſo wird dieſe durch das Wachsthum ſelbſt gleichmäßig vermehrt. Oede, ſteinichte oder Sandebnen werden in Zeit von Jahrhunderten mit ihr bedeckt und endlich in fruchtbare Fluren verwandelt, wozu die erdigen, von Regen- und Flußwaſſer herbeigeführten Theile allerdings viel beitragen, denn der Thon bindet die abgeſtorbenen Pflanzentheile zuſammen, hindert ihre Zerſtreuung und gänzliche Verweſung, der Sand aber giebt der Maſſe wieder einige Lockerheit, damit die Luft einwirken kann. Torfboden allein erzeugt keine gute Dammerde, aber wenn man ihn mit erdigen Theilen, beſonders mit Kalk, welcher die Gerbſäure und brandige Säure bindet und unwirkſam macht, vermengt, ſo entſteht in wenigen Jahren das frucht-

barſte Land. Am leichteſten wird dieſe Veränderung zuwege gebracht, wenn man die in ſolchen Gründen wildwachſenden Schilfarten zu Aſche verbrennt, denn die Aſche düngt nicht, ſondern entſäuert den Boden.

Pflanzenaſche.

Die unverbrennlichen und feuerbeſtändigen Theile, welche beim Verbrennen des Holzes und der Gewächſe überhaupt zurückbleiben und die Aſche bilden, ſind theils Erden, theils Neutral- und Mittelſalze. Sie waren nicht als ſolche den Gewächſen beigemiſcht, ſondern die Erden, die Alkalien und die Grundlagen der Säuren waren Beſtandtheile der Holzfaſer (I. 286.) und der Pflanzenſäfte; ſie traten aber bey der Zerſtörung jener in neuen Verhält-hältniſſen zuſammen. Die Subſtanzen, welche man überhaupt in der Aſche findet, ſind: Kieſelerde, Kalkerde, Talkerde, Schwererde, Thonerde, Kali, Natron, Eiſenoxyd, Braunſteinoxyd, Kolenſäure, Schwefelſäure, Phosphorſäure, Salzſäure, Schwefel, brandig Oel und Koleſtoffoxyd. Nicht alle dieſe ſind in jeder Aſche vorhanden, ſondern wir müſſen die Aſche unter folgenden Umſtänden betrachten. Erſtlich iſt die ganz ausgeglühte von der unvollkommen ausgebrannten verſchieden. Zweitens liefern die verſchiednen Arten der Gewächſe verſchiedne Aſche. Drittens giebt ein und daſſelbe Gewächs verſchiedne Aſche, je nachdem es in dieſem oder jenen Boden gewachſen. Viertens entſteht

auch

auch verſchiedne Aſche, nach dem das Gewächs vor dem Verbrennen mehr oder weniger verändert oder im friſchen Zuſtande war.

Die vollkommen ausgeglühte Aſche enthält nichts von Schwefel, brandigem Oel und Koleſtoffoxyd, ſondern iſt ungefärbt weiß. Wenn man ſie bei ungehindertem Zutritt der Luft in mäßiger Hitze ausglüht, ſo bleibt ſie locker und unfühlbar feintheilig; glüht man ſie aber in Gefäßen in heftiger Hitze aus, ſo wird ſie ſandartig und bäckt zuſammen. Jede Behandlungsart bringt eine andre Aſche hervor, den bei der erſtern wird die Aſche ausgebrannt, bei der andern nur abdeſtillirt. Die lockre, ausgebrannte Aſche enthält vorzüglich Mittel- und Neutralſalze. Kieſelerde und Thonerde liegen frei darin. Die Kolenſäure iſt mit Kali als Pottaſche, oder mit Natron als Sode, mit Kalkerde als Kreide, mit Talkerde, Schwererde und Metalloxyden einzeln verbunden. Sie enthält ferner Schwefelſäure, mit Kali (I. 277.), oder mit Natron als Glauberſalz, oder mit Kalk als Gyps verbunden; auch etwas Phosphorſäure mit Kalk und Eiſenoxyd vereinigt; Salzſäure mit Kali als Digeſtivſalz, oder mit Natron als Kochſalz verbunden. Salpeterſäure und Salpeter enthält ſie nie, auch wenn ſie in den Gewächſen ſchon als ſolche enthalten geweſen wären, weil dieſe Säure durch die Kole zu leicht zerſetzt wird. Wenn man ſolche Aſche mit Waſſer auslaugt, ſo erhält man eine nicht ſcharfe, ungefärbte Lauge, welche Pottaſche oder Sode, kolenſaures Eiſen- und Braunſteinoxyd (I. 381.) ſchwefelſaures Kali oder Natron und Digeſtivſalz

oder

oder Kochſalz enthält, den die übrigen Mittelſalze und Erden ſind unauflöslich im Waſſer.

Wenn man die Aſche dagegen bis zum Zuſammenſintern heftig glüht, ſo werden die Kolenſäure, Schwefelſäure und Salzſäure endlich verflüchtigt. Alsdann entſtehen ganz andre Verbindungen. Das ätzend gewordne Kali oder Natron löſet die Kieſelerde und Thonerde glasartig auf und auch die gebrannte Kalk-, Talk-, und Schwererde ſintern mit der Kieſelerde zuſammen und löſen den phosphorſauren Kalk und die Metalloxyde auf. Wenn man eine ſolche zuſammengebackne Aſche mit Waſſer auslaugt, ſo erhält man eine ungefärbte ſehr ſcharfe Lauge, welche außer dem ätzenden Kali oder Natron noch Kieſelfeuchtigkeit (I. 375.) enthält. An der Luft zieht dieſe Aſche Waſſer und Kolenſäure an und zerfällt wieder, indem durch die Kolenſäure die Kieſelerde wieder gefällt wird. Auch die Lauge wird trübe an der Luft und ſetzt Kieſelerde ab.

Die unvollkommen ausgebrannte Aſche, ſo wie ſie gewönlich in den Oefen entſteht, iſt grau oder bräunlich. Sie enthält noch unverbranntes Koleſtoffoxyd und brandiges Oel, mit Kali oder Natron verbunden. Das Waſſer zieht aus derſelben eine braune, ſeifenartige, brandig riechende Lauge, welche eingeſotten ſchwarze Pottaſche zurück läßt, die aber in offenem Glühfeuer weißgebrannt wird. Auch enthält jene Aſche noch unverbrannten Schwefel, welcher mit Kali, Natron und Kalk als Leber (I. 238.)

ver-

verbunden iſt. In der Lauge wird der Schwefel an der Luft oxydirt und zu Schwefelſäure, welche das Kali auflöſt.

Was den Unterſchied der Gewächſe betrifft, ſo iſt erſtens die Menge der Aſche, welche ſie zurücklaſſen, ſehr verſchieden. Einige Kräuter laſſen ungemein viel Aſche zurück, z. E. der Erdrauch $\frac{1}{5}$ ſeines Gewichts, der Wermuth $\frac{1}{10}$, die Sonnenblume $\frac{1}{20}$, andere Gewächſe ſehr wenig, als die weichen Hölzer $\frac{1}{40}$, Eichenholz $\frac{1}{80}$, Buchenholz $\frac{1}{360}$ und die Byſſusarten gar nichts. Die Aſche iſt bei verſchiednen Gewächſen auch ſehr verſchieden gemiſcht. Die Pflanzen, welche ſäuerliche Säfte haben, geben in der Aſche das meiſte Kali oder Natron, die Wermuthaſche $\frac{7}{10}$, Weinrebenaſche beinahe $\frac{2}{10}$ und Farrenkrautaſche über $\frac{1}{10}$. Weniger geben die geſchmackloſen, welche in der Deſtillation viel brandige Säure entwickeln, z. B. die Holzaſche im Allgemeinen $\frac{1}{20}$. Die kleberhaltigen Gewächſe aber, welche in der Deſtillation wenig brandige Säure und ſehr viel Ammoniak entwickeln, geben wenig oder gar kein feuerbeſtändiges Alkali in der Aſche, z. B. die Schwämme. Die letzte Art giebt viel phosphorſaure Kalkerde in der Aſche, welche bei der Holzaſche faſt unbemerkbar iſt. Die Kräuteraſche enthält weniger Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd als die Holzaſche. Die Aſche der meiſten Holzarten hält mehr Eiſenoxyd, als Braunſteinoxyd; aber die Eichen-, Fichten-, und Weinrebenaſche iſt reich an Braunſteinoxyd. Die Aſche von

Gras-

Gras- und Schilfarten giebt mehr Kieſelerde, als die Holzaſche. Die Schwererde iſt allein in der Schilfaſche in bemerkbarer Menge zugegen. Die Talkerde und Kalkerde aber macht vorzüglich in der Aſche der ſäuerlichen Kräuter die Hauptmaſſe aus.

In Anſehung des Bodens, worauf die Gewächſe ſtanden, unterſcheiden ſich vorzüglich die Gewächſe von ſalzigem und nicht ſalzigem Boden. Die letztern, wohin die Landgewächſe ohne Ausnahme gehören, liefern wenig oder kein Natron, aber viel Kali in ihrer Aſche und dieſe wird daher auf Pottaſche benutzt. Die Seepflanzen hingegen, welche an den Küſten in ſalzigem Boden wachſen, geben viel Natron und wenig Kali. Die verkäufliche rohe Soda (I. 291.) iſt die in Gruben unvollkommen ausgebrannte und ſchnell zuſammengeſinterte Aſche von Seeſchilf und Seeufergewächſen. Sie enthält ätzendes und kolenſaures Natron, Kieſelerde mit Natron verbunden, Natronleber, Glauberſalz, Kochſalz, wenig Digeſtivſalz und ſchwefelſaures Kali, Kalk und Phosphorſauren Kalk, Talkerde, Eiſenoxyd und Berlinblau (I. 406.) brandiges Oel und Koleſtoffoxyd. Wenn dieſelben Gewächſe, welche die Sode liefern, im innern Lande in nicht ſalzigem Boden wachſen, ſo giebt ihre Aſche kein Natron mehr, ſondern Kali. Unter den Landgewächſen geben die, welche in Kalkboden wachſen, weit mehr Kali und Kalkerde in der Aſche, als außerdem. Diejenigen aber, welche in kieſelartigem thonichten Boden wachſen, liefern mehr Kieſelerde,

mehr

mehr Talkerde und beſonders Thonerde, welche außerdem in der Aſche faſt unbemerkbar iſt.

Veränderte Gewächſe geben auch veränderte Aſche. Junges Holz läßt weniger zurück, als altes ausgewachſenes. Wenn man von ſäuerlichen Kräutern den Saft auspreßt, ſo läßt das Mark wenig Aſche und darin wenig Kali zurück. Geflößtes Holz läßt weniger Aſche, als friſches Waldholz und in der des letztern iſt mehr Kalkerde enthalten. Faulendes Holz wird immer leichter und ſeine brennbaren Beſtandtheile zerſtreut. Daher läßt das gefaulte mehr Aſche zurück. Friſches Pappelholz giebt kaum 4 Procent Aſche, vermodertes aber 8 — 10 Procent. Doch geben dieſe 8 Procent weit weniger Kali, als jene 4 vom friſchen Holze, denn durch die Verweſung wird das Kali vermindert und warſcheinlich zerſetzt. Friſches Wermuthkraut giebt in der Aſche ſehr viel Pottaſche, aber vermodertes faſt nur Ammoniak. Aus demſelben Grunde laſſen die Torfarten, Braunkolen und gegrabnen Holzkolen weit mehr Aſche zurück, als die Gewächſe, aus denen ſie entſtanden, allein in dieſer Aſche iſt kein Kali mehr zu bemerken.

Die Holzkohle,

welche zurück bleibt, wenn man Holz abdeſtillirt, wie in den Kolenmailern im Großen geſchieht, oder wenn die Verbrennung des Holzes in Oefen durch Aſche und Mangel an Luftzug gehindert wird, iſt,

wenn

wenn ſie vollkommen ausgeglüht worden, frei von flüchtigen Theilen. In verſchloſſenen Gefäßen wird ſie dann in der heftigſten Glut nicht weiter verändert und eben ſo wenig verflüchtiget, als geſchmolzen. Sie enthält nichts weiter, als feuerbeſtändiges Koleſtoffoxyd, und die Beſtandtheile der Aſche. Die letztern ſind aber in der Kole noch nicht mit Sauerſtoff verbunden, nicht als Kolenſäure, Schwefelſäure, Phosphorſäure, Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd; ſondern Schwefel, Phosphor, Eiſenmetall, Braunſtein, Kieſelerde, Kalkerde, Talkerde, Kali u. ſ. w. ſind mit Koleſtoffoxyd zu einer einzigen dem rohen Reißblei ähnlichen Maſſe verbunden, welche die Form der Holzfaſer beibehält. Wenn dieſe reine Kole verbrennt, ſo glimmt ſie nur, ohne Flamme, Rauch und Ruß und entwickelt nur kolenſaures Gas. Von den gegrabnen Kolen unterſcheidet ſie ſich durch ihren faſt abſoluten Mangel an Waſſerſtoff, worin ſie der Blendekole am nächſten kommt, durch ihren Gehalt an Kali und durch ihren weit größern Gehalt an Koleſtoffoxyd, wenn ſie gleich ihrer Lockerheit wegen dem Gemäße nach viel geringere Hitze giebt als Steinkolen, oder Coaks von Braunkolen.

Die nicht vollkommen abdeſtillirte Kole, wie ſie gewönlich vorkommt, verhält ſich freilich etwas anders. Bei der Deſtillation des Holzes und aller übrigen Pflanzenkörper entwickelt ſich außer den Gasarten eine Menge brandiges Oel (I. 189.), welches im Großen den Theer bildet und ſo lange entſteht, als die Kole noch Waſſerſtoff enthält. Die unvoll-

unvollkommene Kole enthält alſo noch etwas Waſſerſtoff und iſt mit brandigem Oel getränkt, weshalb ſie mit mehr oder weniger Rauch und Flamme verbrennt und dabei außer dem Kolenſauren Gas auch Waſſer erzeugt. Dahin gehört auch der gebrannte Kaffee, die geröſtete Zichorienwürzel und die Kaffeerüben, welche man abſichtlich nur unvollkommen verkolt, um das brandige Oel darin zu erhalten, welches ihren Geiſt ausmacht und durch kochendes Waſſer ausgezogen werden ſoll.

Daß die Kole von verſchiednen Gewächſen ungleich im Miſchungsverhältniß ſey, folgt zum Theil ſchon aus dem, was von der Aſche geſagt worden iſt. Je mehr die Gewächſe Waſſerſtoff und Stickſtoff enthalten, deſto weniger Kole laſſen ſie bey der Deſtillation zurück. Die Holzarten laſſen mehr Kole als die wäßrigen Kräuter und die aſchehaltigſten Kolen müſſen auch die ſchwerſten ſeyn. Die Holzarten laſſen im Durchſchnitt $\frac{1}{5}$ Kole dem Gewicht nach zurück, welche wieder beim Verbrennen $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ ihres Gewichts an Aſche zurück läßt, alſo $\frac{9}{10}$ — $\frac{19}{20}$ Koleſtoffoxyd enthält. Einige Subſtanzen, z. B. der Kork, laſſen faſt reines Koleſtoffoxyd zurück. Außerdem unterſcheiden ſich die Kolenarten durch ihre Form und andre Eigenſchaften. Die reinere Kole von Kork, Aprikoſen und Pfirſichkernen iſt ſehr fein, daher man ſie zu Tuſchen braucht. Die Kole von Haſelholz und Lindenholz dient aus derſelben Urſach zum Zeichnen. Die, welche viel Kieſelerde, Eiſen- und

Braunſteinoxyd enthalten, ſind gröber und ſpröder. Die, welche mehr Phosphor und Kalk enthalten, verbrennen ſchwer und andre, in denen Phosphor und Schwefel mit Waſſerſtoff vereinigt zu ſeyn ſcheint, entzünden ſich von ſelbſt.

Ueberhaupt iſt die Kole der Fäulniß nicht fähig wie das Holz, daher man Erdpfähle verkolt, um ſie länger zu erhalten, und Kolen unter die Gränzſteine ſchüttet, um den Ort ſichrer zu bezeichnen. Durch die abwechſelnde Einwirkung von Luft und Näſſe wird ſie freilich endlich verändert und in Dammerde verwandelt. Glühend in Waſſer geſtürzt zerſetzt ſie daſſelbe im Ablöſchen und erzeugt kolenſaures Gas und Waſſerſtoffgas. Mehrere Säuren werden durch die Kole in der Hitze zerſetzt und ihres Sauerſtoffs ganz oder zum Theil beraubt. Schwefelſäure über Kolen deſtillirt, wird zu Schwefelhalbſäure, wobei kolenſaures Gas entſteht. Salpeterſäure darüber abgezogen giebt ein Gemiſch von Salpetergas und kolenſaurem Gas. Phosphorſäure wird durch die Kole in Phosphor verwandelt, der dann mit kolenſaurem Gas übergeht. Eſſigſäure und andre Pflanzenſäuren werden ſchon in der Kälte nach und nach zerſetzt und verlieren ihre Stärke, wenn man ſie über drei Tage mit Kolenpulver vermiſcht ſtehen läßt. Metalloxyde werden durch Glühen mit Kolen reducirt, worauf das Erzſchmelzen großentheils beruht. Als Zerſetzungsmittel des Salpeters dient die Kole zum Schießpulver.

Die

Die friſch ausgeglühte Kole zieht nach dem Erkalten mancherlei Subſtanzen aus der Luft an ſich, wodurch ſie merklich am Gewichte zunimmt und in den Zuſtand zurück verſetzt wird, in dem ſie vor dem Ausglühen war. Sie ſaugt die in der Luft befindlichen Waſſerdämpfe ein und zerſetzt ſie. Auch das Sauerſtoffgas zerſetzt ſie, aber mit geringerer Kraft, als die obige Dammerde. Dagegen verbindet ſie ſich aber auch chemiſch mit dem Waſſerſtoffgas, Stickgas und kolenſaurem Gas, zu denen die Dammerde keine Verwandſchaft hat. Sechzehen Würfelzoll Kole ſind im Stande 31 Würfelzoll Waſſerſtoffgas, oder 27 Würfelzoll Stickgas, oder 23 Würfelzoll kolenſaures Gas in ſich zu nehmen. Schon das Gemäß der Gasarten, und der verſchiedne Sättigungspunkt beweiſen, daß dieſe Einſaugung nicht mechaniſch ſey. Auch geſchieht ſie nicht ohne Unterſchied, denn die Kole, welche ſchon etwas Waſſerſtoffgas eingeſogen hat, nimmt kein Stickgas an, weil das eine die Verwandſchaft zum andern aufhebt. Im Ausglühen der geſättigten Kole wird die Verbindung wieder zerſetzt und die Gasarten kommen wieder zum Vorſchein. Wenn man einen Theil Kole mit Stickgas, einen andern mit Waſſerſtoffgas ſättiget und beide vermiſcht ausglüht, ſo entſteht etwas Ammoniak. Die Verwandſchaft der Kole zu jenen Gasarten hat man mit Glück angewendet, um die Luft in heimlichen Gemächern zu reinigen, welche hauptſächlich aus Waſſerſtoffgas, kolenſaurem Gas, Stickgas und Ammoniakgas gemiſcht iſt. Faules Teichwaſſer, wel-

ches viel anhängenden Waſſerſtoff in ſich hat, wird trinkbar, wenn man es durch Kolenpulver ſeihet. Faules Fleiſch verliert den Geruch, wenn es mit Kolenpulver gerieben wird, und Wildpret, welches man darin eingepackt verſendet, nimmt keinen Geruch an, wenn es auch unter Weges zu faulen anfängt.

Eine beſonders ſtarke Verwandſchaft beſitzt die Kole auch zum brandigen Oele, aber nur die friſch ausgeglühte, nicht die ſchon an der Luft gelegne, welche mit Gasarten geſättigt iſt. Jene zieht das brandige Oel nicht allein aus der Luft, ſondern auch aus allerlei Flüſſigkeiten an ſich, welche dadurch Farbe, Geruch und Geſchmack verlieren, ſo weit dieſe vom brandigen Oele herrühren. Hierauf gründet ſich die Befreiung des Brantweines vom Fuſel, die Entfärbung der deſtillirten Eſſig-, Bernſtein- und Benzoeſäure, der Wein- und Zitronſäure, des Leimwaſſers u. ſ. w. welche man mehrere Stunden mit friſch ausgeglühtem Kolenpulver vermiſcht ſtehen läßt und dann durchſeihet.

Der Ruß

iſt eine feine, fettige Kole, welche ſich beim Verbrennen des Holzes und andrer Feuermaterialien in den Eſſen aus dem Rauche niederſchlägt. Er iſt ein Gemenge von Koleſtoffoxyd, brandigem Oel, brandiger Säure, Blauſäure, brandigſaurem und kolenſaurem Ammoniak nebſt zufälligen Aſchenthei-

len.

len. Das Miſchungsverhältniß dieſer Subſtanzen iſt theils nach der Bauart der Oefen und der Lage des Ortes, wo ſich der Ruß abſetzt, theils nach der Natur der Feuermateriale verſchieden. Sie entſtehen auf verſchiedne Art und geſtatten eine ſehr manchfaltige Benutzung des Rußes. Die Aſchentheile ſind blos mechaniſch durch den Luftzug gehoben worden und finden ſich nicht im reinen Ruß, ſondern in dem grauen Flatterruße. Das brandige Oel iſt ein Deſtillationsprodukt aller Pflanzenkörper, welches im Freien ganz mit Flamme verbrennt, in den Eſſen aber aus Mangel an Luft nicht ganz verbrennen kann und im Erkalten niedergeſchlagen wird. Wo es ſich in Menge anlegt, bildet es den Glanzruß, der nach ſeiner Verhärtung dem Gagat nicht unähnlich iſt. Dieſer iſt es, welcher beim Anbrennen der Eſſen gefährlich werden kann. Wegen des brandigen Oeles iſt der Ruß ein treffliches und ſchnell wirkendes Düngmittel für die Felder, wie er denn überhaupt den Kolegehalt der Dammerde vermehrt. Durch kochendes Waſſer kann man das brandige Oel auslaugen. Die Lauge ſieht bräunlich gelb und wenn ſie durchgeſeihet und bis zur Honigdicke eingekocht wird, giebt ſie eine ſchöne braune Malerfarbe, die unter dem Nahmen Bieſter verkauft wird — warſcheinlich der Nahme des Erfinders. Das Koleſtoffoxyd des Rußes iſt zwar an ſich feuerbeſtändig, doch wird es beim Verbrennen durch das brandige Oel mit verflüchtiget. Größtentheils entſteht es auch erſt in den Eſſen aus dem Kolewaſſerſtoffgas, welches in großer Menge bei

Deſtillation des Holzes entwickelt wird (I. 148.). Da dies Gas nicht Sauerſtoffgas genug findet, um ganz zu verbrennen, ſo verbrennt nur der Waſſerſtoff zu Waſſer und der Koleſtoff wird als Oxyd gefällt, worauf er ſich feuerbeſtändig anlegt. Wenn man den Ruß in verſchloſſenen Gefäßen mit nach und nach verſtärktem Feuer ausglüht, ſo verfliegen alle übrige flüchtige Subſtanzen und das Koleſtoffoxyd bleibt ganz rein zurück, wenn es nicht mit Aſchentheilen verunreinigt war. Zu allem Behuf, wo der Sauerſtoffgehalt nicht ſchadet, kann es als reiner Kolenſtoff angewendet werden. Mit Gummiauflöſung innig vermiſcht und bis zur Feſtigkeit abgeraucht giebt es die Tuſche, wozu man auch Kork- und Kernenkole anwendet.

Koleſtoffoxyd und brandig Oel machen die Hauptmaſſe; die übrigen Subſtanzen aber die Nebenbeſtandtheile. Die brandige Säure wird mit dem Oele zugleich vom Waſſer ausgelaugt, verfliegt aber im Einkochen. Sie hat ihren Nutzen in der Gerberei, wo man einige Lederarten in Rußwaſſer beitzt. Die Blauſäure iſt beſonders im dichten Glanzruß enthalten. Auch ſie wird vom Waſſer ausgelaugt, aber ſo nicht zu nutzen. Wenn man den Ruß dagegen mit Natron innig vermiſcht und ausglüht, ſo verfliegt das brandige Oel und die Blauſäure wird vom Natron feuerbeſtändig zurückgehalten. Das Waſſer zieht alsdann eine Blutlauge (I. 216.) aus dem Ruße, welche mit Eiſenvitriol eine ſchöne blaue Farbe erzeugt, die mit dem

Ver-

Berlinblau (I. 405.) übereinkommt und Erlangerblau genannt wird. Die Köler bereiten eine Art Tinte aus Ruß, Bier und etwas Vitriol, ein Gemiſch von Erlangerblau, Koleſtoffoxyd oder Tuſch, und Bieſter. Die immer etwas eiſenhaltige Kalktünche wird wegen der Blauſäure vom Ruß blau gefärbt. Durch Waſſer wird endlich auch das kolenſaure und brandigſaure Ammoniak aus dem Ruße ausgelaugt, vermiſcht mit brandigem Oel und Blauſäure. Wenn man aber dieſe Lauge mit gebranntem Kalke verſetzt, ſo nimmt er die Kolenſäure, brandige Säure und Blauſäure weg, verdickt das Oel und das Ammoniak wird frei. Durch Deſtillation der Lauge erhält man alsdann eine Ammoniakauflöſung, welche in den Bleichfabriken auf dieſe Art im Großen bereitet wird, um Wolle, Baumwolle und Garn damit weiß zu bleichen.

Dies iſt die Miſchung des Holzrußes im Allgemeinen. Bei Verbrennung der Harze entſteht ſehr viel und feiner Ruß, daher die Güte des Kienrußes, den man aus den Rückſtänden der ſchon auf Pech und Theer benutzten harzigen Nadelhölzer durch Verbrennen in Oefen bereitet, deren lange Eſſe am Ende mit einem Sacke verſchloſſen iſt. Er iſt rein von allen Aſchentheilen aber mit brandigem Oel vermiſcht, welches man ausglühen muß, um ihn zu Paſtellfarben anzuwenden. Noch feiner iſt der Lampenruß, welcher bei Verbrennung der fetten Oele entſteht, wenn man den Rauch in Trichtern auffängt. Trübes und ſchleimiges Oel giebt

mehr, aber gröbern, als klares. Der feinſte, vom Oele des Oelrettigſaamens iſt die Grundmaſſe der chineſiſchen Tuſche. Blauſäure und Ammoniak enthält vorzüglich der Ruß von ſolchen Holzarten in Menge, welche in ihrem Safte viel Eyweiß enthalten, als das Buchen-, Eſchen- und Birkenholz. Faules Holz, Schilf und Schwämme entwickeln viel Ammoniak, wie auch Torf, Braunkolen und gegrabne Holzkolen. Im Ruß der Steinkolen findet man ſchwefelſaures Ammoniak, und ſalziger Torf erzeugt Salmiak. Der Ruß von verbranntem Miſte grasfreſſender Thiere iſt reich an Salmiak. Man gewinnt ihn in Aegypten in großer Menge, indem man ihn durch Sublimation aus dem Ruße abſcheidet, der ſich in den Oefen bei Feuerung mit Kameel- und Kuhmiſt anſetzt. Aus 40 lb. Ruß erhält man 6 lb. Salmiak, welcher in der runden Kuchenform, wie er ſich ſublimirt, verſendet wird.

Holzarten.

Unter Holz verſteht man im chemiſchen Sinne nicht allein den Stamm der Bäume, ſondern überhaupt die feſtere Maſſe der Gewächſe, deren Grundlage die Holzfaſer iſt. Um Wiederholungen möglichſt zu vermeiden, werde ich nicht von einzeln Gewächſen nach allen ihren Theilen handlen, ſondern von einzelnen Theilen, inſofern ſie vielen Gewächſen gemein ſind. Ich rechne daher zu den Holzarten auch die Stämme der Stauden und Grasarten, ſo wie ich im Gegentheil bei dieſer Abhandlung nicht

auf

auf die Blätter, welche ſowol chemiſch als ihrer Entſtehung nach zu den einjährigen ſaftigen Kräutern gehören, nicht auf die Blüthen und Früchte der Holzgewächſe Rückſicht nehmen werde. Der Stamm der Bäume, Sträucher, Stauden und Grasarten iſt ein organiſches Gemenge von mancherlei feſten Gefäßtheilen, welche den Knochen, Adern, Muskeln und Eingeweiden der Thiere entſprechen, und von flüſſigen Auflöſungen, welche als Milch, Blut und Magenſaft der Gewächſe zu betrachten ſind, denn es findet im Pflanzenreiche ein ähnlicher Kreislauf und eine ähnliche Verdauung und Umwandlung der Säfte ſtatt, als im Thierreiche. Die Pflanzen unterſcheiden ſich phyſiologiſch hauptſächlich durch ihren Mangel an Nerven von den Thieren, daher ſie keine Empfindung haben, wiewol man ihnen eine gewiſſe Reizbarkeit auch nicht abſprechen kann. Die übrigen Merkmale, als: daß ſie keiner Ortsveränderung fähig ſind, daß ihre Geſchlechtstheile zu jeder Begattung neu wachſen und dann abfallen, daß ſie die Nahrung nicht durch einen Mund einnehmen und keine Ausleerungswege für feſte Subſtanzen haben u. ſ. w., findet man auch hin und wieder bei Thierarten. Wenn man die verſchiednen Gefäße und darin eingeſchloſſenen Säfte der Gewächſe mechaniſch rein von einander abſondern könnte, ſo würde die Chemie des Gewächsreiches ungleich mehr aufgehellt ſeyn, als ſie jetzt ſeyn kann, da man gezwungen iſt, jene zuſammen als ein Ganzes zu behandeln. Indeſſen giebt ſchon dieſe Methode ſehr vielen Aufſchluß über die ſpecifiſchen Verſchiedenheiten

heiten der Gewächſe, beſonders was die Menge der entferntern Beſtandtheile betrifft.

Die feſtern Organe des Stammes bilden ſechs verſchiedne Syſteme, nämlich: Mark, Holz, Splint, Baſt, Rinde und Oberhaut. Ob ſie gleich alle allen Gewächſen zukommen, ſo kann man ſie doch bei den größern beſſer unterſcheiden und einzeln ſind ſie bei einzelnen Gewächſen auffallender, als bei andern. Sie liegen in der angezeigten Ordnung von innen nach außen zu um einander. Alle beſtehen aus einer gröbern oder feinern Holzfaſer, welche in holen Röhren oder ſchlauchartigen Gefäßen gebildet iſt, auch in den verſchiednen Syſteme verſchiednes Miſchungsverhältniß hat. Das Mark, welches bei jungem Holze ſtärker als bei altem und im Holunderholze auffallend iſt, iſt ein Mitteldiug zwiſchen Satzmehl und Holzfaſer von ſchwammigem Gewebe. Unter den feſten Theilen des Stammes wird es durch den Froſt am erſten zerſetzt. Das eigentliche Holz iſt die vollkommenſte Holzfaſer, beſteht aus lauter holen Röhren, welche theils der Länge nach parallel aufſteigen, theils ſtralenförmig vom Marke auslaufen, theils ſich ſpiralförmig zwiſchen jenen umwinden. Die Längenfaſern ſind die gröbſten und bilden die Jahre des Holzes, welche mit einem gröbern Marke abwechſeln. Die Queerfaſern erſcheinen beim horizontalen Durchſchnitt des Stammes als Stralen. Sie und die Spiralröhren ſind warſcheinlich von andrer Miſchung, als die Längenfaſern, da ſie durch Gährungen leichter zerſtört werden.

den. Der Splint iſt das neuerlichſt gebildete äußre Holz, hat feinere Längenfaſern, iſt ſaftiger und zerſtörbarer als das Kernholz. Er iſt beſonders an harten Holzarten, z. B. an der Eiche, unterſcheidbar, da er weißlicher als der Kern iſt (alburnum), im Trocknen mehr ſchwindet und zum Berſten des Holzes Gelegenheit giebt. Ausgehölte Holzſtämme berſten nicht leicht, aber von maſſivem Holze muß man den Splint entweder wegnehmen oder man tränkt ihn mit Kalilauge, weil das Kali ihn feucht erhält. Der Baſt, welcher zwiſchen dem Splint und der Rinde liegt, ſcheint nur aus groben Längenfaſern zu beſtehen, die eben deshalb beugſamer als das Holz ſind. Er fällt beſonders bei der Linde in die Augen, der verkäufliche Zimmet aber iſt ein gedörreter Baſt. Die Rinde iſt eine markförmige Holzfaſer, welche unter dem Einfluß der Luft aus dem Schweiße des Baſts erzeugt wird. Sie iſt ſtärker oxydirt als das Holz und enthält weit weniger erdige Theile, auch nichts von fäulnißfähigen Säften. Sie iſt an der Eiche beſonders ſtark und der Kork iſt eine feinere Art derſelben von der Korkeiche. Auch das Oberhäutchen iſt meiſtens korkartig und beſteht meiſtens aus parallelen Querfaſern. Bei der Birke iſt es vielfach und ſehr kenntlich. Bei den Grasarten iſt es kieſelartig. Die Haut, welche gekochter Graupenſchleim an der Luft abſetzt, iſt dem Oberhäutchen der Bäume nicht unähnlich. Je dichter in allen dieſen Lagen die Holzfaſer zuſammengedrängt und je enger ihre Röhren ſind, deſto ſchwerer und härter iſt das Holz,

und

und deſto mehr Kole läßt es bei der Deſtillation zurück, allein die Menge der Aſche ſteht damit nicht in Verhältniß, weil die Holzfaſer bei verſchiednen Gewächſen verſchieden gemiſcht iſt und auch die Säfte mit zur Vermehrung der Aſche beitragen. Die Holzfaſer iſt überhaupt um ſo geſchmeidiger und feiner, je weniger ſie Erden und Metalltheile enthält. Daher geben die Staudengewächſe allein brauchbaren Flachs. Die weichen Holzarten werden durch oft wiederholtes Röſten, Waſchen und Bleichen zwar auch zu Flachs, aber er iſt ſelbſt zum Papier zu ſpröde, kurz und zottig.

Die Säfte der Gewächſe ſind zuverläßig eben ſo verſchieden, als die Form und Lage der Gefäße, worin ſie circuliren, denn da die Pflanzen die aus der Dammerde gezognen toden Subſtanzen in organiſche verwandlen, ſo müſſen einige Gefäße jene zuführen, andre ſie verarbeiten, noch andre ſie der Organiſation einverleiben und andre endlich die unnützen Abgänge fortſchaffen. Wirklich bemerkt man, wenn man den Stängel ſaftiger Gewächſe von der Erde abbricht, daß der aus dem Sturz von der Wurzel aufſteigende Saft und der vom abgebrochnen Stück ausquellende niederſteigende von verſchiedner Natur ſind, allein man kann ſie nicht genau trennen. Wenn es möglich wäre, den Saft des Markes, der Längenfaſern, Querfaſern, der Rinde u. ſ. w. jeden einzeln abzuzapfen, ſo würde jene Vermuthung bald zur Gewißheit kommen. Die Säfte der Holzarten kann man weder durch Auspreſſen, noch durch

Deſtil-

Deſtillation oder Kochen erhalten, ſondern man muß den Stamm bis in die Mitte des Markes anbohren und den Baum freiwillig bluten laſſen. Das muß aber im Frühjahr geſchehen, ehe die Blätter ausgebrochen ſind, denn nachher bluten nur wenige Gewächſe. Dabei fließen denn die Säfte des Marks, Holzes und der Rinde in ein Gemenge zuſammen und von dieſem Gemenge wird im Folgenden die Rede ſeyn. Friſches, geſundes Holz iſt immer mit Saft angefüllt; trocknes Holz enthält die Subſtanzen des Saftes eingedickt innerhalb der Faſern; geflößtes Holz hält wenig mehr davon, weil der eingedickte Saft durch kalt Waſſer chemiſch ausgeſogen wird. Altes und abgeſtorbenes Holz iſt ganz leer von Saft. In kranken Holzſtämmen findet man ganz andre Säfte, als in geſunden. Der Saft von jungen Gewächſen iſt wäßriger, als wenn ſie ausgewachſen ſind. Faules Holz ſchließt mehr Dämpfe und Gasarten als Saft in ſich.

Die nähern Beſtandtheile der Pflanzenſäfte ſind: Waſſer, Gummi, Eyweiß, Gummiharz, Harz, Satzmehl, ätheriſches Oel, Zucker, Schleimzucker, Eyweißzucker, Gerbſäure, Gallusſäure, Kolenſäure, kolenſaurer Kalk, kolenſaures Eiſenoxyd, und einige andere zufälligere Neutral- und Mittelſalze. Mehrere von dieſen Subſtanzen beſtehen nicht zuſammen und dieſe findet man abwechſelnd in verſchieden Gewächſen. Sind ſie in einem und demſelben zugleich enthalten, ſo gehören ſie verſchiedenen Gefäßen zu. Ihr Verhältniß der Menge

gegen

gegen einander iſt ſowol in verſchiednen Gewächſen verſchieden, als in einem und demſelben veränderlich. Sind ſie im abgezapſten Safte vollkommen aufgelöſt, ſo iſt er klar und meiſtens farbenlos wie Waſſer; viele Gewächſe geben aber eine Milch von ſich, welche bald weiß, wie im Mohe und Feigenbaum, bald gelb, wie bei der Wolfsmilch, bald grün gefärbt iſt, wie bei den Lilien. Je nachdem der Saft mehr Gummi, Zucker, Säuren, ätheriſch Oel, Gerbſäure oder Eyweiß enthält, demnach iſt er auffallend ſchleimig, ſüß, ſauer, aromatiſch, bitter oder gerinnbar. Die ſchleimigt-ſüßen Säfte ſind vorzüglich der geiſtigen und ſauren Gährung fähig und verändern ſich ſehr bald nach Abſchneidung des Stammes ſchon in den Organen, noch ſchneller an der Luft. Daher haben mehrere Chemiker Eſſig in ſüßen Baumſäften gefunden, obgleich die Eſſigſäure in lebenden Gewächſen nicht vorkommt, als nur in Früchten. Die ätheriſch öligen Säfte werden im Austrocknen harzig und trübe, die eyweißartigen leicht milchartig, und wenn dieſe mit Gerbſäure vermiſcht werden, ſo findet man nicht mehr Eyweiß, ſondern Kleber darin. Das Eyweiß, als der einzige Beſtandtheil, welcher viel Phosphor enthält, iſt allein ſehr geneigt zur Fäulniß, deren die Holzfaſer außerdem nicht fähig ſeyn würde. Es iſt die Urſach mancher Krankheiten des wachſenden Holzes und überhaupt von der Zerſtörung des gefällten. Im Verhältniß ſeiner Menge ſind einige Holzarten im Waſſer weniger dauerhaft als andre. Ueberhaupt verdirbt daher das Waſſer bald in höl-

zernen

zernen Gefäßen und fault ſchon nach drei Tagen merklich. Verkoltes Holz hat dieſe Wirkung nicht, daher ſich das Waſſer in den Schifftonnen, die man innerlich verkolet, ungleich länger erhält.

Eichenholz.

Das ausgewachſene Eichenholz von ſtarken Stämmen iſt unter unſern inländiſchen Holzarten das dichteſte, denn von den ausländiſchen ſinken mehrere im Waſſer unter, als Cedernholz, Buchsbaumholz, Braſilienholz, Ebenholz, Mahoganyholz, u. ſ. w. Das Eichenholz ſchwimmt noch auf dem Waſſer und iſt noch $\frac{1}{10}$ leichter als Waſſer, das junge Holz von den Zweigen $\frac{2}{10}$. Als Bauholz laſtet es zu vielen Zwecken zu ſehr, und zieht ſich durch ſeine eigne Schwere an Hängewerken krumm. Feſtigkeit und Härte ſtehen mit der Dichtheit im Verhältniß, aber es iſt nicht beugſam, denn ſeine Holzfaſer iſt grob und außerdem mit erdigen Theilen überladen, unter denen Kieſelerde und Braunſteinoxyd die Oberhand haben, und deshalb ſpröde. Die Eiche welche im Kalkboden wächſt, iſt zäher, aber ſie gedeiht meiſtens nur in kieſelartigem Thonboden. Das Holz iſt kein vorzügliches Brennholz, weil es zu langſam verbrennt und daher zu wenig Hitze auf einmal frei macht. Man wendet es auch nicht zum Verkolen an, wenn es gleich dem Gewicht nach mehr Kole läßt als viele andre Holzarten. Zuweilen erhält man 1 lb. Kole von 3 — 4 lb. Holz, gewönlich aber von 100 lb. Steineiche 20 lb. und

von

von der Sommereiche 19 lb. Kole. Dieſe Kole giebt noch nicht ſo viel Hitze beim Verbrennen als Tannenkole, wenn ſie gleich langſamer verbrennt und alſo bei der verſchwenderiſchen Einrichtung unſrer Oefen weniger Hitze verloren geht. Sie enthält an $\frac{18}{20}$ Kolenſtoffoxyd, denn 100 lb. Holz laſſen $\frac{5}{4}$ lb. röthliche Aſche zurück. Dies iſt mehr als doppelt ſo viel Aſche, als Buchen und Fichten laſſen, aber ſie hält nur halb ſo viel Kali als bei jenen, nämlich $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes. Die Pottaſche von Eichenaſche allein iſt ſehr mit Kieſelerde und Braunſteinoxyd verunreinigt, aber Eichenaſche mit Buchenaſche vermiſcht giebt eine beſſere.

Der Saft der Eiche, den man beſſer mit kaltem Waſſer auslaugen als abzapfen kann, enthält unter den inländiſchen Holzarten am meiſten von Gallusſäure und Gerbſäure in freiem Zuſtande. Aeltere Eichen enthalten mehr davon als junges Holz und im Frühjahre viermal ſoviel als im Herbſt und Winter, weil während des Sommers beide Säuren in die Blätter übergehen. Die Rinde iſt am reichhaltigſten an Gerbſäure und wird vorzugsweiſe als Gerberlohe verbraucht, indem man die Säure mit Waſſer auslaugt. Doch ſind alle Theile des Stammes, das Mark allein ausgenommen, mehr oder weniger gerbſäurehaltig und man kann auch mit den Sägeſpänen gerben, wenn ſie nicht vom Regen ausgewaſchen ſind. Die Gerbſäure iſt die Urſach, daß das Waſſer, der Wein, Brantwein und Eſſig in eichnen Fäſſern einen bitterlichen Geſchmack

annimmt

annimmt den man den Lohgeſchmack und beim Weine das Fäßeln nennt. Man kocht die eichnen Gefäße vor dem Gebrauche aus. Seifenwaſſer wird trübe und fettig in neuen Wannen, Milch gerinnt leicht in ſolchen Kannen, und Fleiſch darin eingewäſſert wird über Nacht zähe.

Galläpfel.

Die Gallusſäure iſt ebenfalls im Holze, mehr in der Rinde, am reichlichſten aber in den **Galläpfeln** enthalten. Dieſe Galläpfel ſind Fortſetzungen der Rinde, welche ſich über die Blätter ausdehnt, beim Stich der Gallfliege aber durch eine Art von Entzündung angehäuſt und verdickt wird. Sie enthalten viel Gerbſäure, weniger Gallusſäure, Gummi, Harz und Holzfaſer. Gummi und Harz ſind beide mit Gallusſäure und Gerbſäure verbunden. Kochendes Waſſer zieht beide Säuren mit Gummi aus, allein die Auflöſung iſt wegen der durch Gummi im Waſſer vermittelten Harztheile niemals helle. Durch wiederholtes Auskochen mit Waſſer verliert der Gallapfel ohngefähr $\frac{1}{3}$ ſeines Gewichtes. Alkohol zieht alsdann das Harz mit Gallusſäure und Gerbſäure verbunden aus, allein die Tinktur iſt trübe von mit aufgelöſten Gummitheilen. Die Galläpfel verlieren dabei noch $\frac{1}{6}$ ihres Gewichtes. Die zurückbleibende Hälfte iſt eine Holzfaſer, welche beim Verbrennen $\frac{1}{6}$ Kalkerde und Kali als Aſche zurückläßt. Durch Deſtillation der Galläpfel erhält man gallusſaures Waſſer, kryſtalliſirte Gallusſäure

und ein graues, talgähnliches brandiges Oel, welches auch mit Gallusſäure verbunden iſt. Das Miſchungsverhältniß der Galläpfel iſt übrigens ſehr veränderlich. Die Galläpfel aus warmen Ländern, beſonders die levantiſchen enthalten weit mehr Gallusſäure, als unſre einheimiſchen und die geſchloſſenen mehr als die durchlöcherten. Die ſogenannten Knoppern aus Ungarn und Böhmen ſind ähnliche Rindengeſchwülſte an der Eichel. Die Galläpfel werden vorzüglich zu Bereitung der Schreibtinte und zum Schwarzfärben gebraucht (I. 404.), wozu ſowol die Gallusſäure als die Gerbſäure mitwirkt. Die letztere giebt mit unzerfallnem Vitriol zwar einen bläulichgrauen Niederſchlag und dann iſt die Tinte blaß, ſie wird aber auf dem Papiere immer ſchwärzer, weil ſich die Gerbſäure an der Luft in Gallusſäure verwandelt (I. 233.). Daher erhalten auch die ſchwarzgefärbten Tücher erſt an der Luft ihre tiefe Farbe. Wegen der Gallusſäure, welche in der gewönlichen Eichenrinde enthalten iſt, wird das lohgahre Leder von allen Eiſenauflöſungen ſchwarz gefärbt. Die Schuhmacher bedienen ſich dazu oft des eſſigſauren Eiſenoxyds, das ſie durch Auflöſung des Hammerſchlages (I. 386.) in Bier- oder Malzeſſig bereiten. Auch das Holz der Eiche enthält ſowol Gallusſäure als Gerbſäure und wird ſchwarz gefärbt, wenn man es in Eiſenauflöſungen taucht.

Im Eichenholze ſind beide Säuren ſo wie in den Galläpfeln und der Rinde mit Gummiharz verbunden, welches ein rothes Pigment darſtellt. Daher färbt ſich das friſch abgehauene Holz roth an der

Luft,

Luft, wenn der ausquellende Saft verdunſtet und das Pigment verdickt zurück läßt. Man kann es aus dem Holze ſowol durch Waſſer als durch Weingeiſt ausziehen. Die Rinde benuzt man ebenſo zu rothbraunen Lackfarben (I. 368.). Neue eichne Gefäße färben die darin eingebrennte Wäſche roth, wenn man ſie nicht vorher wiederholt ausbrüht. Brantwein wird in eichnen Fäſſern gelb gefärbt.

Eyweiß verträgt ſich nicht mit der Gerbſäure, durch welche es als Kleber gefällt wird (I. 354.), und daher macht es keinen Beſtandtheil weder im Holze noch in der Rinde der Eiche aus. Daher iſt das Eichenholz gar nicht zur Fäulniß geneigt, ſtockt nicht an der Luft, iſt unveränderlich im Waſſer und wird im Salzwaſſer (z. B in den Salzbrunnen) mehr ſteinartig als weich. Daher fault auch Brunnenwaſſer nicht in eichnen Gefäßen und Flußwaſſer wird darin beſſer, indem es Kleber abſezt. Auch gemeiner Eſſig, der ſonſt leicht verdirbt, wird auf eichnen Fäſſern verbeſſert. Die Eiche iſt aus derſelben Urſach wenig Krankheiten unterworfen, daher ihr hohes Alter, welches ſich auf 5—800 Jahr beläuft. Der Saft des Markes enthält Eyweiß, aber keine Gerbſäure und auf dieſem Wege gelangt das erſtere zu den Früchten. Auch der Splint iſt nicht ganz rein davon und verdirbt daher eher als das Kernholz. Man verbeſſert ihn aber, indem man den Stamm ungeſchält einige Jahre im Waſſer liegen läßt, wobei die aus der Rinde ausgelaugte Gerbſäure das Eyweiß des Splintes in Leder

 ver-

verwandelt. Alsdann wird der Stamm beim Austrocknen nicht riſſig.

Kork.

Der gemeine Kork iſt die eigenthümliche Rinde der im ſüdlichen Europa wachſenden Korkeiche, aber auch die Weide und mehrere Straucharten erzeugen eine ähnliche, die nur zur Benutzung zu ſchwach iſt. Die erſte natürliche Rinde der Korkeiche iſt unbrauchbar, riſſig und ſpröde. Wenn man ſie aber abſchält und dabei den darunter liegenden Baſt unverſehrt läßt, ſo ſchwitzt aus dieſem ein Saft aus, welcher Gummi, Harz, Satzmehl und Gerbſäure enthält und dieſer gerinnt unter Einwirkung der Luft zu einer gleichartigen, ſchwammigen, weißen Maſſe, zu Kork, den man alle 7 — 8 Jahr abſchält, in Waſſer quellt, eben preßt und obenher etwas verkolt. Der von der dritten bis ſechſten Schälung iſt der feinſte. Er iſt fünfmal leichter als Waſſer und 15 lb. Kork übertragen das Gewicht eines Mannes vollkommen im Waſſer, daher der Gebrauch der Korkwämſer zum Schwimmen. Waſſer zieht nichts mehr aus dem Kork, als ein wenig brandig Oel von der Verkohlung. Weingeiſt zieht etwas röthliches Harz aus und entfärbt den Kork ganz. Die Dämpfe der Salpeterhalbſäure, Schwefelhalbſäure und oxydirte Salzſäure zerſtören erſt das Harz, dann aber die ganze Maſſe und zerfreſſen die Korkſtöpſſel. Salpeterſäure darüber abgezogen erzeugt eine eigenthümliche Säure, welche der Aepfelſäure ähnlich

ähnlich iſt. Mit Wachs getränkt widerſtehen die Korkſtöpſſel den ſauren Dämpfen ſehr lange, noch beſſer, wenn man gleiche Theile Wachs und Talg zuſammenſchmelzt. Deſtillirt giebt der Kork dieſelben Produkte wie Holz, brandig Oel, brandige Säure u. ſ. w. und läßt eine ungemein feine, vollkommen ſchwarze Kole, welche faſt nichts als Koleſtoffoxyd iſt und beim Verbrennen unmerklich wenig Aſche giebt. Man nennt die feingeriebne Kole Spaniſch Schwarz.

Buchenholz.

Das Holz der Buche iſt $\frac{2}{10}$ leichter als Waſſer, alſo ſo ſchwer als Eichenzweigholz, aber doch weit dichter, weil ſeine Holzfaſer an ſich leichter iſt, und feſter als Eichenholz, daher die Stellmacher es jenem vorziehen. Es iſt ein vortreffliches Brennholz und als ſolches wird es allen andern vorgezogen. Es verbrennt leichter und heißt mehr als Eichenholz denn es giebt eine dichte und harte Kole. Von 100 lb. Holz bleiben bei der Deſtillation gegen 20 lb. Kole zurück, welche beim Verbrennen kein volles $\frac{1}{2}$ lb. Aſche hinterläßt. Die Aſche iſt ausgebrannt ganz weiß, enthält wenig Eiſenoxyd und Braunſtein, mehr Kalk als Kieſelerde, etwas phosphorſauren Kalk und über $\frac{2}{10}$ am Kali, daher ſie für Pottaſcheſiedereien wichtig iſt. Der Saft des Holzes enthält ein kaſtanienbraunes Gummiharz, welches durch kochendes Waſſer ausgezogen wird und die Wolle dauerhaft färbt. In der Rothbuche iſt

es häufiger, als in der weißen. Außerdem enthält der Holzſaft Eyweiß und daher iſt das Holz weit weniger dauerhaft, als Eichenholz. Es hält ſich nur dann lange, wenn es vollkommen ausgetrocknet in trockner Luft bleibt, wie die Stubengeräthe. In feuchtem Boden wird es bald faul und in feuchter Luft ein Raub der Würmer. Zu Waſſertrögen iſt es nicht brauchbar, denn das Waſſer verdirbt bald darin. Es wird daher gewönlich nicht zum Bauen gebraucht; in England aber räuchert man es im Großen, wodurch es dauerhaft und lederartig zähe wird. Die Rinde enthält $\frac{2}{3}$ ſoviel Gerbſäure als die Eichenrinde und wird mit zur Gerberlohe geſchlagen. Durch ſie verbeſſert man auch das Holz, indem man die ungeſchälten Stämme einen Monat lang in fließendem Waſſer liegen läßt.

Das Erlenholz

iſt etwas leichter als Buchenholz und genau $\frac{2}{10}$ leichter als Waſſer. Es iſt weniger feſt, als die vorigen Hölzer, aber ein gutes Brennholz. Von 100 lb. Holz erhält man 17 — 18 lb. harte Kole, welche beim Verbrennen $\frac{3}{4}$ lb. Aſche laſſen. Seine chemiſche Natur iſt der des Buchenholzes gerade entgegengeſetzt. Das Holz enthält in ſeinem Safte ein wenig Gerbſäure, die Rinde aber und noch mehr die Knospen und Blätter führen ſehr viel Gerbſäure und Gallusſäure. Man braucht daher die Rinde zum Gerben und Schwarzfärben und die Knospen geben ſo gute Tinte als Galläpfel. Wenn Rinde

und Blätter in die Teiche fallen, wo der Baum gern wächſt, ſo machen ſie das Waſſer bitter und töden die Fiſche. Der Rauch von friſchem Reisholze färbt die Ziegel blau, wenn man ſie friſch gebrannt damit ſchmaucht, denn die deſtillirte Gallusſäure löſt das Eiſenoxyd des Thones zu Tinte auf. Das Mark ausgenommen enthält der Saft der Erle kein Eyweiß. Daher iſt das Erlenholz im Waſſer unverwüſtlich und ſtatt daß andre Hölzer darin weich werden, verdichtet es ſich immer mehr und wird ſchwarz. Selbſt in faulem Sumpfwaſſer wird es nicht angegriffen, weil ſeine Gerbſäure die faulenden Subſtanzen abhält und gerinnen macht. Daher dient es vorzugsweiſe zum Waſſerbau, zu Brunnenröhren u. dgl. Um auf ſumpſigen Boden Wohnungen zu bauen, treibt man Erlenſtämme in Form eines Roſtes in den Sumpf. Das iſt der Fall z. B. mit Berlin, welches großentheils auf einem ſolchen Roſte ſteht. Der Nahme Berlin bedeutet urſprünglich einen Sumpf, daher man in mehrern alten Städten Plätze gleiches Nahmens findet, (z. B. in Halle zwei, den großen und kleinen Berlin,) welche anfänglich Sümpfe waren und durch eingerammelte Pfähle in Bauboden verwandelt worden. Vielleicht haben die Nahmen Berlin und Erle Verwandſchaft, weil die Erle in allen Sümpfen wächſt und alſo das nächſte Holz zum Ausfüllen gab. Beim Brunnenbau an ſolchen Plätzen findet man die uralten Pfähle in gegrabne Holzkole verwandelt, auch ſtammen die unterirdi-

ſchen Holzkolenlager meiſtentheils von Fichten, Eichen und Erlen her.

Sehr merkwürdig iſt es, daß das Erlenholz ſo gut im Waſſer und gar nicht an der Luſt dauert, wodurch es ſich vom Fichten- und Eichenholze ſehr unterſcheidet. Es hält ſich kaum ein Jahr an der Luſt, ohne zwar zu faulen, ſondern es wird gleichſam zerfreſſen, körnig und verliert allen Zuſammenhang. Die Urſach davon iſt das Gummi, welches der Saft in Menge enthält. Es iſt durch Gallusſäure rothgefärbt und giebt dem Holze die röthliche Farbe. Friſch abgehauenes Holz wird braunroth an der Luſt, indem ſich der ausdringende Saft verdickt und die Gerbſäure durch den Sauerſtoff der Luſt zu Gallusſäure wird, welche die Farbe erhöhet. Beſtreicht man das gebräunte Holz mit Pottaſcheauflöſung, ſo wird die Säure gebunden und das Gummi hellblau gefärbt. Wenn man Sägſpäne von dieſem Holze mit Waſſer auszieht, das ausgepreßte und durchgeſeihete Waſſer aber bis auf den 6ten Theil einkocht, ſo hat man eine rothe Gummiauflöſung, welche an der Luſt bald ganz ſauer wird und eine kahnichte Schimmelhaut abſetzt. Das Gummi wird darum ſo leicht ſauer, weil es nicht mit Harz verbunden iſt, wie im Eichenholze. Es wird auch im Holze an der Luſt bald ſauer und greiſt dann die Holzfaſer an. Auch nähren ſich die Würmer vom Gummi und deshalb iſt das Erlenholz dem Wurmfraß ſehr ausgeſetzt. Selbſt in den wachſenden Erlen verändert ſich das Gummi oft, wird

ſauer und überzieht die Rinde mit Schimmel. Es entſteht dann im Stamme dieſelbe Krankheit, welche man bei den Obſtbäumen den Krebs nennt. Es entſtehen an der Stelle abgebrochner Aeſte Geſchwüre von ſaurem Safte und der Splint wird unter der Rinde zerſtört, weshalb man die Erlen oft im halben Wuchſe fällen muß. Dieſe Krankheit entſteht nur dann, wenn die Erlen gar zu feucht ſtehen, denn die auf Anhöhen in trocknem Boden wachſen, ſind frei davon. Man verbeſſert das Erlenholz in der Dauer an der Luft dadurch daß man es einige Jahre in fließendem Waſſer flößt, worin das Gummi größtentheils ausgezogen wird. Man verarbeitet es außerdem zu Schuhabſätzen und zu Holzſchuhen, und dann wird es vorher geräuchert. Das brandige Oel, womit es ſo getränkt wird, verwandelt ſich in Harz und ſchützt die Holzfaſer vor der Zerſtörung, macht es auch waſſerdichter.

Birkenholz.

Das Holz der Birke kommt an Dichtheit und eigenthümlichen Gewicht dem Erlenholze gleich. Seine Holzfaſer iſt zähe, beſonders im jungen Reisholze, wovon man die Beſen macht. Es enthält mehr Kolenſtoff, als Eichenholz und heitzt im Verbrennen ſtark. Abdeſtillirt läßt es $\frac{1}{5}$ oder 20 Procent Kole zurück, welche zu den beſten harten Kolenarten gehört. Es läßt wenig Aſche beim Verbrennen und von 300 lb. Holz erhält man nur 1 lb. Aſche, welche $\frac{1}{10}$ Kali, viel Kalk und auch

etwas mehr phosphorſauren Kalk als Buchenaſche enthält. Das weiße Oberhäutchen, welches aus lauter Querfaſern zuſammengeſetzt iſt hat ganz die Natur des Korks, nicht der Holzfaſer, der es im Aeußern ähnlich iſt. Die darunter liegende braune Rinde enthält in ihrem Safte Gerbſäure und ein bittres, aromatiſches Harz. Man deſtillirt aus dieſer Rinde ein klares rothes brandiges Oel, den Daggert oder Birkentheer der Ruſſen, womit der Juſten getränkt wird. Das Holz iſt zum Bauen wenig brauchbar, weil es nicht ſtark wird und leicht fault, wovon der Grund in der Miſchung des Saftes liegt.

Wenige Bäume haben ſo überflüſſigen Saft, als die Birke. Im Frühjahr quillt er ſo häufig zu, daß er oft von den Spitzen der Zweige wie Schnupfen abtröpfelt. Wenn man ſie vor dem Ausbruch der Blätter in der Mitte des Stammes anbohrt, ſo fließt der Saft immerfort aus, wodurch der Baum ruinirt wird, wenn man die Wunde nicht zeitig genug verſtopft. Man erhält in 24 Stunden 10 — 12 Kannen Saft, den man durch angeſetzte Röhren in Gefäße leitet, und möglichſt vor der Luft verwahren muß. Dieſer Birkenſaft iſt waſſerklar, ein wenig gelblich und im Geſchmacke ſüß. Er enthält Gummi, Schleimzucker, Eyweißzucker, kolenſauren Kalk in Kolenſäure aufgelöſt, kolenſaures Kali, Schwefelkali, ſchwefelhaltiges Eyweiß und etwas Thonerde durch Kali aufgelöſt. Dieſe Subſtanzen gehören ohne Zweifel ver-

verſchiednen Gefäßen zu, ihre Auflöſungen fließen aber in eines zuſammen. Reines Kali zu dem Safte geſetzt ſchlägt kolenſauren Kalk nieder, dem es die überflüſſige Kolenſäure entreißt. Wenn man den Saft aufkocht, ſo gerinnt das Eyweiß als Schaum, der etwas Schwefel enthält. Der durchgeſeihete klare Saft giebt eingekocht einen dicken Schleimſyrup. Wenn man dieſen verkolt und verbrennt, ſo läßt er eine Aſche zurück, welche kolenſaures Kali, ſchwefelſaures Kali, ſchwefelſauren Kalk oder Gyps und etwas Thon enthält. Die Säuren ſind erſt im Verbrennen aus Koleſtoff und Schwefel entſtanden. An der Luft geht der Saft ſehr bald in Gährung über, wird erſt geiſtig, dann ſauer und zuletzt faul. Wenn man ihn friſch bis auf den vierten Theil abraucht, ohne ihn eben ſcharf zu kochen, ſo erhält man durch Gährung deſſelben und Verſetzung mit etwas Hopfen ein helles und geiſtiges Bier. Man bereitet ein ſolches Birkenbier in einigen Gegenden im Großen, denn junge Bäume geben in Zeit von 14 Tagen mehr Saft, als ſie ſelbſt wiegen. Gewönlich zapft man viele zugleich 48 Stunden lang, denn länger erhält ſich der Saft nicht. Mit Zucker und etwas Zitronſaft verſetzt bereitet man auch einen Birkenwein aus ihm, den man ſogleich nach der Gährung vom Faſſe auf Bouteillen zieht. Er hat Aehnlichkeit mit dem Champagner und wird öft ſtatt deſſelben verſchenkt. Auf den im Frühjahr abgehauenen Stämmen wird der ausquellende Saft an der Luft ſauer und ſetzt geronnenes Eyweiß ab, welches das Holz mit einer dem

Käſe

Käſe ähnlichen Subſtanz überzieht. Auch in den Bäumen geht der Saft öfters in Gährung über, wenn ſie erkranken und dann enthält der Saft eſſigſaures Kali und eſſigſaure Kalkerde, ſtatt daß im geſunden Zuſtande Kalk und Kali kolenſauer ſind. Dieſe Veränderung des Saftes vermindert auch die Dauer des Holzes.

Das Eſchenholz

iſt beinahe $\frac{3}{10}$ leichter als Waſſer, gelblich und ungemein zähe, daher man es gern zu Schäften und Handhaben nimmt. Von 100 lb. Holz erhält man beim Verkolen 17 lb. harte, ſtarkheizende Kole, welche beim Verbrennen $\frac{5}{4}$ lb. Aſche hinterläßt. Die Aſche enthält etwas über $\frac{1}{20}$ Kali, viel Kalk und noch mehr phosphorſauren Kalk als Birkenaſche. Das Holz iſt nur im Trocknen dauerhaft, leidet an der Luft viel von Würmern und in der Feuchtigkeit ſtockt und fault es ſehr bald. Aus der korkartigen Oberhaut entſtehen die Weſpenbaue. Die braune Rinde enthält ein braunes Gummiharz mit Gerbſäure, welches mit Waſſer ausgezogen zu Lackfarben und ſtatt des Extrakts der Chinarinde zu Arznei dienen kann. Die Auflöſung deſſelben in vielem Waſſer ſpielt gelb oder blau, je nachdem man ſie gegen das Licht hält. Wenn die Eſche häufiger wäre, ſo würde die Rinde zum Gerben ſo gut als Eichenrinde ſeyn, wozu man ſie in Italien braucht.

Der

Der Saft des Holzes enthält gar keine Gerbſäure, aber Eyweißzucker und Schleimzucker in noch größrer Menge als der Birkenſaft. Selbſt die Blätter ſind ſüßlich und werden daher von Inſekten beſtändig belagert. Unter allen Arten hat die Mannaeſche, welche im ſüdlichen Europa wächſt, den meiſten und ſüßeſten Saft. Sie ſchwitzt ihn im Sommer vermöge der deſtillirenden Sonnenwärme an den Stämmen, Zweigen und Blättern aus, wo er beim Verdunſten des Waſſers ſich zu der verkäuflichen Manna verdickt. Auch ritzt man den Stamm auf oder macht tiefe Einſchnitte, aus welchen der Saft häufiger fließt, allein dieſer giebt eine rohere Manna wegen der eingemiſchten Säfte der Verdauungsgefäße und des Rindenſaftes. Vom letztern ſchmeckt die Manna anfänglich bitterlich, aber die Gerbſäure der Rinde tritt dann an das Eyweiß und beide gerinnen, wobei die Bitterkeit vergeht und der freigewordne Zucker hervorſchmeckender wird. Die Manna enthält alſo freien Zucker, Eyweißzucker, durch Gerbſäure verdicktes Eyweiß und Schleimzucker, welcher die übrigen einhüllt und feinzertheilt hält, daher die Manna ſich noch in 3mal ſoviel Waſſer, wiewol trübe auflöſt. Wiewol ſie zum Gähren zu eingedickt iſt, ſo hält ſie ſich doch nicht ganz unverändert, zieht Waſſerdämpfe aus der Luft an ſich und erhält einen widerlichen Geruch und Geſchmack. Die purgirende Kraft derſelben iſt nicht Wirkung eines beſondern Beſtandtheils, ſondern der beiden Zuckerarten. Unſer Birkenſaft und

ſelbſt ungegohrne Bierwürze purgiren ebenfalls, roh getrunken.

Das Holz der Ulme oder Rüſter und das Ahornholz kommt chemiſch faſt ganz mit dem Eſchenholze überein. Das weiße gemaſerte Ahornholz iſt eben ſo dicht, ſchwer und zähe, giebt eben ſo viel gute Kole und Aſche. In der Näſſe fault es aber noch ſchneller, oft im erſten Jahre. Der Saft des Holzes enthält ebenfalls viel Eyweißzucker und etwas weniger Schleimzucker, beſonders bei dem Zuckerahorn. Wenn man den Stamm im Frühjahr oder Spätherbſt anbohrt, ſo fließt der Saft wie aus der Birke und jeder Baum giebt an 100 Kannen Saft, welcher klar ſüß, purgirend und leichtgährend iſt. Da die Menge des Eyweißzuckers darin groß iſt, ſo bereiten die Amerikaner Zucker aus ihm. Man bringt durch Kochen das Eyweiß zum Gerinnen, ſchäumt es ab und kocht den Saft zu Syrup ein, aus welchem ein gelber Farinzucker anſchießt. Man erhält nach Einigen 1 lb. Zucker von 16 Kannen rohen Ahornſaftes, welche gegen 70 lb. wiegen. Auch verwandelt man ihn gleich dem Birkenſafte in Bier und Wein.

Obſtholzarten.

Das Holz der Aepfelbäume, Birnbäume, Pflaumenbäume, Nuß- und Kirſchbäume iſt in Rückſicht der chemiſchen Miſchung dem oben beſchriebnen Erlenholze ähnlich. Das Apfel- und

Pflau-

Pflaumenholz iſt $\frac{2}{10}$ leichter als Waſſer, das Birnenholz aber $\frac{4}{10}$. Ihre Holzfaſer iſt ſpröde, aber hart und politurfähig, weshalb und wegen der röthlichen Farbe man ſie zu ausgelegten Arbeiten anwendet. Beſſer iſt das Holz der wilden Bäume, als der veredelten Gartenbäume. Um ſie ſchnell gehörig auszutrocknen, ſchält man im Frühjahr die Rinde ab, aus welcher der Stamm den meiſten Saft erhält. Im Herbſte dann gefällt, ſind ſie nach Neujahr ſchon brauchbar. Die rothe Farbe derſelben rührt vom Safte her, und iſt in der Rinde in Menge enthalten. Es iſt ein braunrothes Gummiharz, mit wenig Gerbſäure und Gallusſäure verbunden. Am reinſten ſcheidet es die Natur ſelbſt aus, wenn die Bäume im Frühjahr leicht verwundet werden oder ſonſt Ueberfluß an Saft haben. An den Kirſch- und Aprikoſenbäumen iſt es mehr Gummi, an den andern mehr harzig, allezeit aber mit Gallus- und Gerbſäure verbunden. Der harzige Beſtandtheil iſt eigentlich roth gefärbt und reichlicher in der Rinde enthalten. Die Auskochung der Pflaumenrinde giebt eine kaffeebraune Lackfarbe, die von Apfel- und Birnenrinde eine braunrothe. Das Pflaumenholz iſt röther, als Kirſchholz, dieſes verſchießt aber weniger. Das Apfel- und Birnenholz verbleicht ſehr bald, wenn es nicht durch Lackfirniß vor Einwirkung der Luft geſchützt wird. Das in trocknem Boden gewachſne Holz iſt harzigter und röther, als wenn die Bäume ſehr feucht ſtehen. Im letztern Falle enthält der Saft ſehr viel freies Gummi und da dies leicht ſauer wird ſo bekommen

die

die Bäume den beim Erlenholze erwähnten Baumkrebs. Das Mark wird dabei faul, deſſen Saft Eyweiß enthält. Außerdem iſt das Holz frei von Eyweiß und daher nicht zur Fäulniß geneigt. Zucker enthält der Saft der Obſtbäume nie, dieſer wird vielmehr erſt in den Früchten durch Gährung erzeugt.

Daſſelbe rothe gerbſaure Gummiharz, welches nebſt Satzmehl den einzigen Beſtandtheil des Obſtholzſaftes ausmacht, iſt im Fernambuckholze und im Campecheholze ungleich concentrirter enthalten, denn beide ſind das ausgetrocknete Kernholz von gewiſſen Bäumen. Das Pigment derſelben enthält etwa gleiche Theile Gummi und Harz, denn Waſſer und Weingeiſt ziehen die Farbe gleich gut aus, indem eine Subſtanz die andre vermittelt. Beide enthalten Gerbſäure und Gallusſäure in Menge und das Blauholz dient daher mit zum Schwarzfärben in gewiſſen Nüancen, auch als Zuſatz zur Schreibtinte. Die Säuren ſind auch die Urſach der rothen Farbe des Pigments. Wenn man die mit Waſſer ausgekochte Farbe mit Alkalien, als Pottaſche, Sode oder Kalk verſetzt, ſo wird die vom Fernambukholze violblau, die vom Blauholze aber rein hochblau, daher der Nahme des letztern. Waſſer allein zieht aus beiden Holzarten die Farbe nicht vollkommen aus und es bleibt immer noch rothes Harz darin, welches durch Weingeiſt vollends extrahirt werden kann und dieſe Tinktur dient dann zum Färben der Weingeiſtfirniſſe (I. 184.). Vollkom-

kommener wird das Gummiharz durch kochende Alaunauflöſung ausgezogen und dadurch die Farbe noch erhöht. So bereitet man die gemeine rothe Tinte, welche man noch mit Gummi und Zucker verſetzt, um die Abſonderung der Harztheile zu verhüten, aus Fernambukholz und Alaun. Ebenſo entſteht die gemeine braunrothe Beitze der Tiſche, welche dann überwachſet werden.

Leichte Holzarten.

Man nennt diejenigen Holzarten leicht, welche nur halb ſo ſchwer als Waſſer oder noch leichter ſind. Dahin gehören das Lindenholz, Pappelholz, Weidenholz, Tannen- und Fichtenholz u. ſ. w. Sie haben eine locker verbundne, weitröhrige aber ſehr biegſamme Holzfaſer, deren Saft bei den erſten drei Arten ungemein dünn und wäßrig iſt und beim Verdunſten die Holzfaſer faſt rein zurück läßt. Das Lindenholz, als das dichteſte unter ihnen, iſt $\frac{4}{10}$ leichter als Waſſer, wenn es ganz ausgewachſen iſt. Im Austrocknen verliert es $\frac{1}{6}$ am Gewichte. Es iſt dann weiß, zähe und leicht, ſtockt und fault nicht leicht, wird auch von den Würmern nicht angegriffen, weil ſie keinen Nahrungsſaft darin finden, denn von der Holzfaſer können ſie ſich nicht nähren, welche ſie nur zerſchroten, um ſie auszuſaugen. Daher lieben es die Bildhauer und Drechsler. Verkolt geben 100 lb. trocknes Lindenholz 18 lb. einer leichten, wenig heitzenden aber feinen Kole, welche man zum Zeichnen und zur Bereitung des Schieß-

pulvers im Kleinen gern anwendet. Beſonders geſchmeidig iſt die Holzfaſer des Baſtes, aus dem die Ruſſen Matten, Körbe, Stricke u. ſ. w. machen. Die ſchwärzliche Rinde enthält den 3ten Theil ſo viel Gerbſäure als Eichenrinde. Das **Pappelholz** iſt eine der leichteſten Holzarten, nämlich ausgetrocknet beinahe $\frac{7}{10}$ leichter als deſtillirtes Waſſer, oder 0,35 (I. p. 116.). Uebrigens hat es alle Eigenſchaften mit dem Lindenholze gemein. Im Verbrennen giebt es auch wenig Hitze, läßt eine ſehr leichte Kole und zuletzt gegen 2 Procent Aſche nach, welche doch mehr Kali enthält, als ſelbſt die Eichenaſche. Das Holz iſt biegſam genug zum Korbmachen. Friſch geſpalten hat es einen leichten ätheriſchen Geruch und einige Pappelarten ſchwitzen auch Balſame (I. 183.) aus, vorzüglich an den Knospen, wo die Bienen zum Stopfwachs ſammlen.

Das **Weidenholz** iſt $\frac{9}{20}$ leichter als Waſſer. Das junge Holz der Zweige iſt ungemein biegſam und zu geflochtnen Arbeiten tauglich, kann ſogar, wenn man es wie den Flachs in Teichwaſſer röſtet, in eine Art von Baſt oder Werg verwandelt werden. Das Holz verbrennt ſo ſchnell, als es wächſt, ohne weder ſtark zu rauchen noch zu heizen. Verkolt läßt es 17 Procent leichte, ſchwammige Kole, welche die Eigenſchaft hat, ſich zuweilen von ſelbſt zu entzünden. Von 100 lb. Holz bleiben $2\frac{1}{2}$ lb. Aſche, welche $\frac{1}{10}$ Pottaſche enthält. Mithin giebt die Weide doppelt ſo viel Aſche und Pottaſche, als die Eiche. Der Saft der Weide enthält wenig oder kein Gummi

und Eyweiß, aber etwas ätheriſches Oel und Gerbſäure, beſonders die weiße Weide, von deren Holz man im Waſſerbade ein gewürzhaftes Waſſer abziehen kann. Die Rinde derſelben iſt beinahe ſo reichhaltig an Gerbſäure, als die Eichenrinde und wird überall zur Gerberlohe geſchlagen, auch zu nervenſtärkenden Bädern in Waſſer ausgekocht. Neben der Gerbſäure enthält die Rinde ein grünes, bittres und aromatiſches Harz, welches man durch Alkohol ausziehen kann. Man extrahirt es aus der Rinde der ſtärkern Zweige zur Arznei anſtatt der China. Lange ſchon hat man in einigen Gegenden die Rinde in Brantwein ausgezogen, welches einen bittern Magenliqueur giebt, deſſen aroma das Harz iſt.

Fichtenholz.

Die Nadelhölzer, unter welchen die gemeine Fichte obenan ſteht, gehören zu den leichten und weichen Holzarten, unterſcheiden ſich aber von der vorigen ſehr im Miſchungsverhältniſſe ſowol, als in der Natur der nähern Beſtandtheile. Das Fichtenholz iſt halb ſo ſchwer als Waſſer. Die Holzfaſer iſt im Großen elaſtiſch biegſamer als die vom Eichenholz und Büchenholz, wird auch durch Laſten weniger gekrümmt. Dieſe Eigenſchaft und die Leichtigkeit machen das Fichtenholz ſchon als Bauholz wichtig, noch mehr ſeine Dauer. Die Wurzeln enthalten eine ſehr geſchmeidige Faſer, die zu Stricken und andern Flechtarbeiten dienen kann. Das Holz verbrennt

brennt leicht und heizt ſchnell, aber nicht anhaltend. Von 100 lb. Holz erhält man 23 — 25 lb. leichte, ſpröde Kole und durch Verbrennung derſelben $\frac{1}{3}$ lb. Aſche. Die Aſche iſt bräunlich von einer Menge Braunſteinoxyd, das ſie gleich der Eichenaſche enthält. Ihr Gehalt an Kali iſt gering und beträgt oft nur $\frac{1}{20}$ der Aſche. Die Lauge von der Aſche iſt braun. Unter den feſten Theilen des Stammes unterſcheiden ſich das Holz, der Splint und die Rinde am meiſten, wegen der verſchiednen Säfte.

Der Saft des Holzes enthält ätheriſches Oel aufgelöſt, daher der erquickende Geruch des Baumes ſowol als des Schlagholzes, wenn es nicht ausgeflößet worden. Auffallender wird der Geruch, wenn mann die Späne mit Brantwein beſprengt, deſſen Alkohol das Oel auszieht und verflüchtigt. Dies Oel iſt die Urſach der Leichtentzündlichkeit des trocknen Holzes, der einzigen Untugend deſſelben als Bauholz, welche aber gehoben werden kann, wenn man die Poren deſſelben mit Subſtanzen anfüllt, welche ſelbſt unverbrennlich ſind und das ätheriſche Oel verändern. Man tränkt die Bretter und Stämme in Auflöſungen von Alaun und Vitriol und dann mit Aſchenlauge, deren Kali jene Salze zerſetzt und im Holze Thonerde und Eichenoxyd niederſchlägt. Das ätheriſche Oel wird während des Wachsthumes nach und nach im Harz, dann in Satzmehl und endlich in Holzfaſer verwandelt, macht alſo den Hauptnahrungsſaft aus. Gummi und Eyweiß ſind überhaupt keine Beſtandtheile der Fichte und da

beim

beim Austrecknen das Oel in Harz verwandelt wird, ſo enthält das Holz dann keinen veränderlichen, gährenden Beſtandtheil. Es ſteht daher vortrefflich in Luft und Waſſer, ohne zu ſtocken und faulen, verweſet auch in der Erde nicht, ſondern wird in gegrabne Holzkole verwandelt, dergleichen alle die ſind, in welchen man Bernſtein findet. Dieſe Dauer hat aber die Fichte nur dann, wenn ſie in ihrem eigenthümlichen Sandboden wächſt, denn nur da wird das ätheriſche Oel rein und in Menge erzeugt. Das Holz von fettem ſchwarzen Boden fault leichter.

Die Rinde enthält viel Harz, welches durch den Einfluß der Luft aus dem ätheriſchen Oele entſtand, und daneben genug Gerbſäure um als Gerberlohe benutzt zu werden. Wird der Baum im Frühjahr verwundet oder geritzt, ſo verdickt ſich der ausfließende Saft zu Harz, das man wilden Weihrauch nennt, weil es mit ähnlichem Geruch verbrennt. Man ſchmelzt das Pech zum Theil aus dieſem Harze, welches außerdem den Ameiſen mit zur Nahrung dient. Der weiche Splint der Fichte iſt mehr Mark als Holzfaſer und mit Satzmehl angefüllt. Wenn er verweſet, ſo bleibt ein harziges Satzmehl zurück, welches man als Zunder braucht, auch zu Puder verarbeiten kann. Der friſche Splint wird ſogar von den Lappen zu Brod gebacken und giebt eine dürftige Nahrung. Wenn die Fichte zu feucht ſteht, oder ſonſt erkrankt, ſo daß nicht genug ätheriſch Oel gebildet wird, ſo geht jenes Satzmehl

des Splintes in Gährung über. Der Splint wird zähe, bläulich, und verbreitet einen faulicht ſüßen Geruch, welcher die Borkenkäfer anlockt, die dann ihre Eyer in den Splint legen. Ueberhaupt iſt jenes harzigen Satzmehles wegen das Fichtenholz dem Wurmfraße ſehr ausgeſetzt, wogegen man es durch Beſtreichen mit Theer ſchützt. Dieſer Theer iſt kein Beſtandtheil der Fichte, ſondern Deſtillationsprodukt, wie andre brandige Oele (I. 189.), entſteht aber beim Verkolen der Nadelhölzer am häufigſten, aus dem Harze derſelben.

Die andern bei uns gewönlichen Nadelhölzer, als die Tanne, Kiefer und der Lerchenbaum, haben dieſelbe chemiſche Natur, nur ein andres Miſchungsverhältniß. Auch ihre Beſtandtheile ſind Harz, ätheriſch Oel, Satzmehl, Holzfaſer und Gerbſäure. Das Tannenholz, $\frac{9}{20}$ leichter als Waſſer, iſt vorzüglich biegſam, wie die Schachteln zeigen. Von 100 lb. Holz bleiben 20 lb. Kole und $\frac{1}{3}$ lb. Aſche, welche weniger Braunſtein, aber mehr Kali ($\frac{1}{12}$) enthält, als die Fichtenaſche. Ihr Saft iſt wäßriger und erhärtet beim Ausfließen nicht an der Luft, ſondern wird zu Terpenthinbalſam. Das Kieferholz iſt etwas dichter und mehr mit Harz durchdrungen. Baſt und Splint ſind mit Satzmehl angefüllt und zur Noth eßbar, vermindern aber die Dauer der Stämme in der Näſſe. Das Lerchenholz iſt das harzigſte Nadelholz, röthlich und wird an der Luft immer härter je mehr ſein Harz ſich verdickt. Sein Harz iſt aber unbrauchbar, weil es mit

mit Gummi und Schleimzucker verunreinigt iſt. Der letztere entſteht häufiger in warmen Ländern und fließt aus dem geritzten Baume als eine Art Manna aus. Noch dichter und reicher an Harz und ätheriſchem Oel iſt das ausländiſche Cedernholz, welches man ſeines Wolgeruchs wegen ſo hoch ſchätzt. Es fault nicht und wird auch nie wurmſtichig.

Eine ähnliche Miſchung, als die Nadelhölzer haben zwei ausländiſche Bäume, welche nur den Kampher und die ſogenannte japaniſche Erde liefern. Alle Theile des Kampherbaumes enthalten ätheriſches Oel, welches man durch Einſchnitte abzapfen kann. Der Kampher entſteht durch die natürliche Verdickung dieſes Oeles in den Organen des Gewächſes. Man deſtillirt die abgeſchnittnen Stücke deſſelben mit Waſſer und treibt die Dämpfe durch Stroh, worin ſich der Kampher anlegt. Das andre Gewächs iſt der Katechoubaum. Das zähe rothe Holz deſſelben enthält in ſeinem Safte ein rothgefärbtes Gummiharz, ätheriſches Oel und eine Menge Gerbſäure. Man ſcheidet Rinde, Baſt und Splint weg, kocht das zerſtückte Holz mit Waſſer ganz aus, worin ſich jene Beſtandtheile auflöſen, raucht die Auflöſung bis auf $\frac{1}{3}$ ab und läßt den Reſt ferner in flachen Gefäßen an der Luft verdunſten. Es bleibt ein zerreibliches, braunes Harz von ſehr zuſammenziehenden Geſchmack zurück, das man japaniſche Erde genannt hat. Kochendes Waſſer löſt beinahe die Hälfte deſſelben auf, nämlich Gummi und Gerbſäure und der Reſt iſt in

Alkohol auflöslich. An gerbender Kraft übertrifft ſie ſogar die Lohe und wird hauptſächlich zum Gerben eingeführt.

Der Zimmet

iſt nicht das Holz, ſondern der Baſt des Zimmetbaumes. Zwar ſind alle Theile des Baumes bis auf die Wurzeln gewürzhaft, aber die Quinteſſenz iſt im Baſte, den man aus abgehauenen ſtarken Zweigen von Rinde und Holz ablöſt und trocknet. Ihre Hauptmaſſe iſt eine röthliche Holzfaſer, in der die Beſtandtheile des Baumſaftes verdickt eingeſchloſſen ſind. Dieſe ſind: ätheriſches Oel, Kampher, Wachs und etwas Benzoeſäure. Das ätheriſche Oel enthält die ganze Gewürzhaftigkeit des Zimmets, wiewol es wenig iſt, denn von 1 lb. Zimmet erhält man nur $1\frac{1}{2}$ Quentchen Oel. Man erhält es durch Deſtillation des Zimmets im Waſſerbade. Es iſt goldgelb, gewürzhaft, ſtechend ſüß und zugleich ſehr ſcharf. Die ſtechende Süßigkeit rührt von der Benzoeſäure her, die Schärfe aber vom Kampher, welche beide in der Deſtillation mit übergehen. Der Kampher ſcheidet ſich mit der Zeit ſelbſt aus dem Oele ab. Wird der Zimmet mit Brantwein abgezogen, ſo geht ebenfalls ätheriſches Oel mit Benzoeſäure und Kampher verbunden über und der ſo erhaltne Liqueur iſt ſcharf und wenig angenehm. Beſſer zieht man den Zimmet in gelinder Wärme mit Salzwaſſer aus, worin ſich nur Oel und Säure, nicht der Kampher auflöſt, und zieht das Waſſer nachher mit Weingeiſt vermiſcht ab, woraus der

milde,

milde, ſeine Zimmetliqueur entſteht. Beſonders viel Kampher enthält der weiße Zimmet, daher ſeine größre Schärfe, und die Wurzeln des Zimmetbaumes. Wachs enthält der Zimmet äußerſt wenig, das beim Auskochen im Waſſer Fettaugen bildet. Zuweilen iſt der Geſchmack deſſelben auch zuſammenziehend, aber der eigentliche Zimmetbaſt enthält keine Gerbſäure, ſondern die äußre Rinde, die an den dickern Zimmetrollen noch anhängt.

Der Sagobaum

iſt ſeines Markes wegen chemiſch merkwürdig, welches ſechs Fuß im Umfange hat und nur mit einer fingerdicken Holzdecke bekleidet iſt. Dieſes weiße Mark iſt ein Gemenge von feiner Holzfaſer und blaſigen Gefäßen, welche aus Satzmehl beſtehen. Der eingeſchloſſene Markſaft aber enthält Gummi, Eyweiß und Satzmehl. Die Benutzung des Baumes zielt vornehmlich auf das Satzmehl, das wir verändert unter dem Nahmen Sago kennen. Man wäſcht das Mark mit vielem Waſſer fein, worauf ſich in der Ruhe die Holzfaſer ſchwimmend abſondert, das Satzmehl aber zu Boden ſinkt. Man gießt das Waſſer mit der erſtern ab und wäſcht den Bodenſatz von neuem mit Waſſer, um das Satzmehl ganz vom Eyweiß zu reinigen, wovon es verderben würde. Das Satzmehl iſt darin der Kartoffelſtärke ähnlich, daß es ſchon kaltes Waſſer chemiſch einſaugt und etwas zähe wird. Man kann es daher nicht zu Puder austrocknen, ſondern drückt

es durch Siebe in Körnerform und trocknet es dann. Dieſer Sago löſt ſich ebenſo in kochenden Waſſer auf, wie vertrockneter Kleiſter. In Wein gekocht wird er nur gallertartig. Unter den inländiſchen Gewächſen giebt das junge Holz des Holunderſtrauches ein ähnliches Mark, das man zu Spielzeug, Lunten u. ſ. w. gebraucht. Gewaſchen giebt es $\frac{1}{3}$ ſeines Gewichts an Satzmehl, welches aber harzig und ſelbſt in kochendem Waſſer ſchwer auflöslich iſt.

Der Feigenbaum.

Das Holz deſſelben iſt von allen vorigen Holzarten gleich verſchieden, ſchwammig wie Mark und ausgetrocknet ohne Zuſammenhalt. Die Gefäße des Holzes und der Rinde ſind mit verſchiednen Säften angefüllt, welche, wenn man die Rinde des Baumes aufritzt, ſich zerſetzen und als eine weiße Milch ausfließen. Der Milchſaft ſchmeckt bitterlich und ſcharf. Er enthält Gummiharz und Eyweiß, Gerbſäure und viel ſcharfes Gift. Die Gerbſäure rührt vom Safte der Rinde her, ſie macht das Eyweiß des Holzſaftes gerinnen und verwandelt es in unauflöslichen Kleber. Das ſcharfe Gift iſt mit Eyweiß und Gummi verbunden, und ätzend genug, um Warzen aufzulöſen, die man mit dem Milchſafte wiederholt beſtreicht. Das Gummiharz iſt bei dem indianiſchen Feigenbaume rothgefärbt, deſſen Milchſaft durch den Stich der Schildläuſe abgezapft wird und an der Luft ſich zu dem

rohen

rohen Gummilack verdickt. Dieſes enthält die Beſtandtheile des Saftes, aber weniger Eyweiß, weil dies den Inſekten zur Nahrung gedient hat. Die urſprüngliche rothe Farbe wird mit dem Gummi durch Waſſer ausgezogen und dann bleibt das ungefärbte Schellack zurück, ein faſt reines Harz, das ſich im Alkohol ganz auflöſt und die Grundmaſſe des Siegellacks ausmacht.

Das Siegellack iſt ein durch Metalloxyde oder Metallſchwefel gefärbtes Harz, das man durch Balſam leichtflüſſiger und zäher gemacht hat. Das rothe wird aus Schellack, Terpenthin, Zinnober, Kreide und etwas Storaxharz zuſammengeſchmolzen. Das Schellack bindet zwar für ſich, aber vom Zinnober würde es brüchig werden, darum ſetzt man Terpenthin zu. Das ätheriſche Oel des Terpenthines würde aber beim Siegeln das Papier durchdringen, darum ſetzt man Kreide zu, welche das Oel einſaugt. Der Zinnober giebt die ſchöne rothe Farbe, das Storaxharz aber den angenehmen Geruch des Siegellackes. Das gewönliche Verhältniß zum gemeinen Lack iſt: 16 Loth Schellack, 12 Loth Terpenthin, 8 Loth Zinnober, 4 Loth Kreide und ½ Quent. Storax. Die Reinheit dieſer Subſtanzen und ihre innigſte Vermiſchung ſind die Bedingungen zu Fertigung eines guten Lackes. Hat es zu wenig Kreide, ſo klebt es das Couvert an den Einſchlag; zu viel Kreide macht es matt und fleiſchroth; Pech ſtatt des Schellackes genommen und darunter gemiſcht, giebt ſchlechtes, ſprödes Lack. Den Zinnober

der muß man ganz zuletzt zuſetzen, ſonſt wird er im Fluſſe durch das Harz zerſetzt. Zum grünen Siegellack ſetzt man 8 Loth Grünſpan ſtatt des Zinnoszu, den ſchwarzen Kienruß, zum Goldlack einige Bücher Blattgold. Das blaue iſt am ſchwerſten zu erreichen, denn Indig, Neublau, Bergblau u. ſ. w. werden zerſetzt. Berlinblau giebt eine geringe Sorte. Nur Ultramarin oder ſtatt deſſen die höchſte und feinſte Smalte färben es rein blau.

Mit dem Safte der Feigenbäume hat der eines amerikaniſchen Baumes Aehnlichkeit, von welchem der Cautchouc herſtammt (I. 187.). Aus den in den Stamm gemachten Einſchnitten fließt ein weißer Milchſaft ab, welcher ſüß im Geſchmack iſt und ſich in verſchloſſenen Gefäßen lange unverändert erhält. Es iſt darin Federharz in einer Schleimzuckerauflöſung höchſt fein zertheilt, vielleicht auch gemeines Harz in Eyweißzucker. Mit einem Alkali verſetzt ſcheidet er ſich nicht an der Luft; für ſich aber hingeſtellt, ſo wird die Zuckerauflöſung ſauer und dann ſcheidet ſich Federharz in einer dünnen Haut ab, welche ſich an der Luft dunkler färbt. Die Einwohner beſtreichen allerlei Thonformen mit dem Safte und räuchern ſie, wodurch die Abſcheidung befördert, das Federharz aber braun gefärbt wird. Auch der Milchſaft anderer Gewächſe giebt Federharz, z. E. der Mohnſaft, denn das orientaliſche Opium enthält wirkliches Federharz. Auch die Miſtel, welche an Linden wächſt, aus welcher man

man den Vogelleim (I. 335.) bereitet, liefert einen ſolchen.

Die Weinrebe

macht einen Uebergang aus den Holzarten in die Rohrarten aus. Ihre Holzfaſer iſt ſpröde und porös und die Rinde nicht korkartig ſondern kieſelartig und glaſirt. Die Rebe giebt beim Verbrennen weit mehr Aſche, als alle die vorigen Holzarten, nämlich über 3 lb. Aſche von 100 lb. Holz. Die Aſche iſt ſchneeweiß oder bläulich und ganz frei von Eiſen und Braunſteinoxyd. Ihr Gehalt an Kali beträgt $\frac{1}{6}$ ihres Gewichtes. Alſo geben 100 lb. Rebe $\frac{1}{2}$ lb. Kali und dies iſt ſehr rein von Kieſelerde und nur mit ein wenig ſchwefelſaurem Kali gemiſcht. Die abgeſtorbnen Reben ſind alſo in Weinländern ein ſehr wichtiges Objekt für die Pottaſcheſiedereien. Die große Menge des Kali gehört aber nicht der Holzfaſer, ſondern größtentheils dem Safte der Rebe zu. Man erhält dieſen Saft, wenn man die Rebe im Frühjahr zu der Zeit beſchneidet, da ſie ſchon voll Saft iſt aber noch keine Blätter getrieben hat, was die Gärtner freilich vermeiden. Der klare, ſäuerliche Saft läuft in großer Menge ab und die Rebe verblutet ſich endlich. Er enthält Weinſtein, Gummi und wenig Eyweiß aufgelößt. Der Weinſtein wird beim Verbrennen des Holzes zerſetzt und er giebt die Menge Kali. Die Kämme und Traubenſtiele ſind ebenfalls mit Weinſtein angefüllt, enthalten aber zugleich viel Gerbſäure. Vom Zucker enthält die Rebe nichts, denn dieſer entſteht erſt in der

der Traube durch chemiſche Verwandlung aus dem Weinſtein.

Das Zuckerrohr

iſt unter einer dünnen Decke, welche die Rohrhaut und das Splintholz in ſich begreift, mit einem 1 — 2 Zoll dickem weißen Mark angefüllt, welches zur Zeit der Reife des Gewächſes ſich vom Mark andrer Gewächſe wenig unterſcheidet. Im unreifen Zuſtande aber iſt das Mark mit einem ſüßen Safte angefüllt, welcher viel Eyweißzucker, Schleimzucker, und einige Pflanzenſäuren, als Aepfelſäure, Weinſäure und Kleeſäure, auch fertigen Weinſtein enthält. Wegen dieſes Saftes iſt das junge Rohr eine vortreffliche Maſt für das Vieh. Nach der Blüte ſchneidet man es ab, um den Zucker auszuſcheiden, doch nicht mehr auf einmal, als man in einem Tage verarbeiten kann, denn über Nacht geht das ſaftige Rohr in Gährung und verdirbt. Sogleich wird das Mark ausgepreßt und der dünne ſüße Saft verſotten. Man erwärmt ihn zuerſt gelinde und ſetzt Kalkwaſſer zu, um die Pflanzenſäuren wegzunehmen, welche mit dem Kalke als unauflösliche Mittelſalze zu Boden fallen. Die Ausſcheidung der Säuren iſt darum nothwendig, weil ſie hernach die Kryſtalliſation des Zuckers hindern würden. Alsdann wird der entſäuerte Saft in verſchiednen Pfannen vier bis fünfmal aufgekocht, wodurch der Eyweißzucker zerſetzt wird. Das Eyweiß gerinnt und ſondert ſich als Schaum ab, den man oft abſchöpft.

Er

Er wird Kagaſſa genannt und zu einer Art von Lebkuchen verbraucht. Der Zucker wird dadurch frei und bleibt zugleich mit dem unzerſetzten Schleimzucker aufgelöſt. Beide ſind in kochendem Waſſer leichtauflöslicher als in kaltem, der Schleimzucker aber in kaltem viel leichter auflöslich als der reine Zucker. Man kocht daher den Saft bis zur Sättigung in der Hitze ein und läßt den erhaltnen Syrup langſam erkalten, wobei der Schleimzucker dem Zucker alles Waſſer entzieht und der letztre ſich kryſtalliniſch ausſcheidet. Das niedergefallne Zuckermehl giebt den Farinzucker, iſt noch mit Schleimzuckertheilen verunreinigt, wird aber durch Wiederauflöſen und wiederholte Kryſtalliſation in weißen Hutzucker verwandelt, was man das Raffiniren des Zuckers nennt. Der aufgelöſt bleibende Schleimzucker, welcher durch das öftre Kochen braun und etwas brandigſauer geworden, liefert den Syrup.

Die ganze Familie der Grasarten, Gras, Rohr, Schilf und Getraideſtängel, haben dieſelbe chemiſche Natur als das Zuckerrohr, doch weicht ihr Miſchungsverhältniß mehr oder weniger ab. So wie bei den Thieren die Schlangen und Krebſe den Knochenſtoff äußerlich abſetzen, ſo ſtützen ſich die Grasarten auf ihre Oberhaut, welche glasartig und ſehr kieſelhaltig iſt. Sie ſchlägt Feuer am Stal, z. B. die am ſpaniſchen Rohr. Rein vom Rohre abgeſchabt verliert ſie durch Ausbrennen wenig oder nichts am Gewichte und iſt faſt reiner Kieſel. Auch in den Gelenkknoten ſetzt ſich beim Bambusrohr

Kieſel-

Kieſelerde ab. Das Stoh vom Weizen, Hafer und Gerſte läßt beim Ausbrennen $\frac{1}{6}$ ſeines Gewichtes an Aſche zurück und dieſe Aſche enthält $\frac{1}{12}$ Kieſelerde, $\frac{1}{12}$ Kali und das übrige iſt Kalkerde, Thonerde und Talkerde. Von 100 lb. Maisſtroh bleiben 9 lb. Aſche, welche $\frac{2}{10}$ ihres Gewichtes an Pottaſche und ſchwefelſaurem Kali, außerdem aber Kieſelerde und Talkerde enthält. Das gemeine Gras giebt noch mehr Kali und mehr Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd, als Stroh. Die Aſche vom Heu iſt ſehr braun und färbt das Glas ſchwarz. Der Saft der Grasarten enthält in verſchiednen Gefäßen Gerbſäure, grün gefärbtes Harz, Eyweiß und der Markſaft der jungen Stängel Zucker. Das junge Bambusrohr ſchwitzt von ſelbſt eine vortreffliche Manna aus. Wenn der türkiſche Weizen die Hälfte ſeiner Größe erreicht hat, ſo iſt ſein Markſaft zuckerſüß. Es iſt darin Eyweißzucker, Schleimzucker, ſchwefelſaure Talkerde und ſalpeterſaure Talkerde aufgelöſt. Man hat ſchon öfter mit Erfolg verſucht, Zucker aus Mais zu ſieden. Das Queckengras, woraus die Apotheker durch Einkochen und Abſchäumen des Saftes den Queckenhonig bereiten, iſt eine bei uns wildwachſende Zuckerpflanze. Selbſt die Weizenſtängel ſchmecken vor der Blüte merklich ſüß und des Eyweißzuckers wegen iſt das grüne Haferſtroh eine gute Viehmaſt.

Der Flachs

unterſcheidet ſich von den vorigen Holzarten durch die ungemeine Biegſamkeit ſeiner Holzfaſer, auch

wenn

wenn ſie vollkommen ausgetrocknet iſt. Man erkennt an ſeinem Stamme leicht alle die Theile, welche in den Holzſtamme der Bäume liegen, als: Oberhaut, Rinde, Baſt, Splint, Holz und Mark. Die biegſamſten Faſern aus welchen die Leinwand bereitet wird, kommen größtentheils vom Baſte; die Splintfaſern geben mehr Werg und die Faſern des eigentlichen Holzes ſind noch ſpröder, aber doch zum Papier machen anwendbar. Die ungebleichte Flachsfaſer läßt in der Deſtillation $\frac{1}{6}$ ihres Gewichts Kole oder Zunder zurück und die beim Verbrennen bleibende Aſche beträgt 1 Procent, enthält kein Eiſenoxyd und wenig Kali. Der Saft, womit die Gefäße angefüllt ſind, enthält Gummi, ein eignes grünes Harz und Eyweiß, welches die Harztheile umhüllt. Kocht man den rohen Flachs mit Pottaſcheauflöſung, ſo werden jene drei Subſtanzen darin aufgelöſt und geben ein zähes Waſſer, deſſen man ſich in einigen Kattunfabriken ſtatt der Gummiauflöſung zum Steifen bedient. Um den Flachs brauchbar zu machen, müſſen dieſe Subſtanzen weggeſchafft und zerſetzt werden. Zu dem Ende beugt man den reifen Flachs in fließendem Waſſer ein und läßt ihn darin 6 — 8 Tage liegen, was man Röſten nennt. Das Gummi wird vom Waſſer ausgezogen, ehe es ſauer werden kann und das vertrocknete Eyweiß geht in Fäulniß über, wodurch es zerſtört wird. Auch ein Theil des Harzes wird mit zerſetzt, aber man darf die Verzehrung deſſelben nicht abwarten, weil ſonſt auch die Holzfaſer leiden würde. Man trocknet daher den Flachs und ſondert mecha-

mechaniſch die Faſer des Baſts und Splints von der äußern Rinde und dem innern Kernholze ab. Die erhaltne Flachsfaſer iſt noch grün wegen des rückſtändigen Harzes, welches man durch Alkalien ausziehen kann. Es wird aus der Auflöſung in Pottaſche oder Sode durch Salzſäure unverändert niedergeſchlagen und löſt ſich dann wie ein anders Harz in Alkohol auf. Noch leichter als durch Pottaſche oder Sode wird das Harz durch Schwefelleber und Kalkleber aufgelöſt. Luft und Sonnenſchein und noch ſchneller die oxydirte Salzſäure, zerſtören es gänzlich und entwickeln kolenſaures Gas.

Auf dieſen Gründen beruhen die verſchiednen Methoden, das Leinenzeug weiß zu bleichen, das heißt die Holzfaſer von dem grünen Harze zu reinigen. Gewönlich kocht man es in Aſchenlauge und bleicht es dann durch Beſprengen im Sonnenſchein mit weichem Waſſer, worin man calcirnirte Pottaſche auflöſt. Das gröbſte Harz wird vom Kali ausgezogen und das iſt die Schlichte, welche das Spühlwaſſer trübt. Der Reſt des Harzes wird durch die Waſſerdämpfe und das Sonnenlicht zerſetzt. Dieſe Bleiche dauert 3 — 4 Wochen. Schon ſchneller geſchieht die Ausziehung durch friſch bereitete Kalkleberauflöſung (I. 323.) und Bleichen an der Luft. Nach Berthollets Methode kocht man das Zeug in Kalilauge, und taucht ſie dann in die Bleichlauge der oxydirten Salzſäure (I. 256.). Die Lauge verliert ihren Geruch und wird zerſetzt, indem ſie das Zeug bleicht. Man taucht es ſo oft in neue

Lauge,

lauge, bis dieſe den Geruch nicht mehr verliert. Darauf wird das Leinen abermals in Kaliauflöſung gekocht und einige Tage an der Luft gebleicht. Auf dieſe Art bleicht man es in 8 Tagen ſo weiß als ſonſt in 6 Wochen. Nach einer andern Methode wechſelt man ſechsmal mit 12ſtündigem Eintauchen des Zeugs in Kalkleberauflöſung und oxydirte Salzſäure und bleicht dann noch drei Tage an der Luft wodurch die vom Schwefel entſtandne gelbe Farbe vergeht. Um den gebleichten Flachs zu färben, beizt man ihn zuvor in kochender Pottaſcheauflöſung, welche ſeine Maſſe etwas angreiſt und für das Pigment empfänglicher macht.

Die Stängel des Hanfs, der Neſſeln, die Hopfenranken und der Baſt einiger Arten des Maulbeerbaums, welche in verſchiednen Gegenden wie Flachs bearbeitet werden. Unter dieſen zeichnet ſich beſonders der Baſt der großen Neſſel aus, welcher ſich im Thau leicht röſten, ſchnell bleichen läßt und ſehr feine Faden giebt, woraus vordem die Neſſeltücher gewebt wurden.

Kräuter.

In den nun abgehandelten Holzarten beſtand die Hauptmaſſe aus Holzfaſer, aber in den Kräutern iſt es das Waſſer. Der Waſſergehalt in den Kräutern und überhaupt in den Blättern aller Gewächſe iſt ſo groß, daß beim Austrocknen von 1 lb. friſcher Pflanze nur 1 — 2 Loth Heu zurück bleibt. Zwar

 haben

haben die Stängel der Kräuter ebendieſelben Organe, als die Holzgewächſe, als Mark, Holz, Splint, Baſt, Rinde und Oberhaut, allein meiſtens unkenntlich. Die Holzfaſer der Kräuter iſt meiſtens nach dem Austrocknen zerreiblich und ſpröde, oder wegen der Aeſtigkeit nicht zu benutzen, auch der Fäulniß mehr unterworfen, als die der Holzarten. Ueberhaupt ſcheint es, als wenn ſie von andrer Miſchung wäre und der Kleber an ihrer Bildung Antheil hätte. Sie enthält weniger Eiſen und Braunſtein, aber mehr Kalk, Phosphor und Talkerde, als jene, giebt daher mehr und weißere Aſche, ſo daß man von 10 lb. getrocknetem Kraut oft $\frac{1}{2}$ lb. Aſche erhält. Die Chara vulgaris läßt $\frac{1}{4}$ Kalk zurück. Die Aſche der meiſten Kräuter iſt arm an Kali, bei einigen jedoch ſehr reich. So enthält die Sonnenblume $\frac{1}{3}$, vom Farrenkraut $\frac{2}{10}$, vom Heidekraut $\frac{1}{10}$, vom Erdrauch $\frac{1}{3}$, vom Kartoffelkraut $\frac{2}{10}$ und die vom Wermuth gar $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts an Pottaſche. In dieſen Fällen trägt aber der Pflanzenſaft viel bei.

Die Säfte der Kräuter ſind ohne Zweifel nach den verſchiednen Gefäßen, worin ſie circuliren, verſchiedenartig, allein es iſt hier noch unthunlicher, ſie einzeln abzuſondern, als bei größren Gewächſen. So wie man ſie durch Auspreſſen erhält, ſind ſie ſchon untereinander gemengt, daher ſie ſich auch anders verhalten als ſo lange ſie noch in ihren Gefäßen eingeſchloſſen ſind. Im Ganzen ſind die ausgepreßten Säfte mit auflöslichen Subſtanzen geſättigter,

viele

viele gefärbt und milchig. So giebt der Mohn eine weiße, die Lilie eine grüne, Wolfsmilch eine gelbe, Johannisblut eine dunkelrothe Milch. Die aufgelöſten Subſtanzen ſind hier: Gummi, Eyweiß, Harz, Wachs, Kampher, ätherische Oele, Gallusſäure, Gerbſäure, Weinſäure, Kleeſäure, Satzmehl, Kleber, Zucker, Tollgift und ſcharfes Gift. Nicht alle dieſe beſtehen zuſammen und wenn ſie in einer Pflanze zugegen ſind, gehören ſie verſchiednen Gefäßen zu. Harz, Satzmehl und Kleber ſind nur mittelbar und unvollkommen aufgelöſt, durch Vermittelung des Gummi und der Säuren. Gummi und Eyweiß ſind häufig als Extraktivſchleim verbunden. Das Eyweiß iſt in den Pflanzen oft ſchwefelhaltig, und Gummi, Eyweiß, Harz, Satzmehl und Kleber ſind häufig gefärbt, wovon die chemiſchen Bedingungen noch nicht ausgemittelt ſind. Die Säuren endlich ſind im Pflanzenſafte gewönlich mit Alkalien und Erden zu Neutral- und Mittelſalzen verbunden, als: Kochſalz, Digeſtivſalz, Salpeter, Sauerkleeſalz, kleeſaurer Kalk, Weinſtein, Kalkweinſtein, ſchwefelſaures Kali, Glauberſalz, Schwefelkali, gallusſaures Kali, Salmiak u. ſ. w.

Die Abſonderung dieſer Subſtanzen hat große Schwierigkeiten, weil ſie nicht blos gemengt ſind und ſich unter einander vermitteln. Das Satzmehl ſetzt ſich von ſelbſt an der Luft ab, aber ſehr langſam und dann iſt das vermittelnde Gummi gewönlich ſehr verändert. Durch Kochen wird alsdann das Eyweiß zum Gerinnen gebracht und kann durch Filtri-

 ren

ren abgeſondert werden, allein oft erſchwert die Vermittlung durch Gummi oder Pflanzenſäuren ſeine Abſcheidung ſehr. Das Gummi zieht man aus den Pflanzen durch Auskochen mit Waſſer, aber die wäßrigen Dekokte enthalten dann auch Harz, Zucker, aufgelöſtes Satzmehl u. ſ. w. Die Harztheile zieht zwar Alkohol aus den getrockneten Pflanzen, aber dieſe geiſtigen Extrakte enthälten dann auch Zucker, Gummi, ätheriſch Oel u. ſ. w. Die ätheriſchen Oele, Kampher, das Scharfgift und Tollgift werden durch Deſtillation im Waſſerbade abgeſchieden. Die Salze erhält man durch Abrauchen und Kryſtalliſation aus den wäßrigen Dekokten. Die erdigen Beſtandtheile bleiben zurück, wenn man den bis zur Trockniß eingedickten Pflanzenſaft verbrennt. Wachs und fette Oele ſondern ſich zuweilen in kochendem Waſſer ab.

Außerdem enthalten alle grüne Blätter in den Gefäßen der Oberfläche einen eignen Saft, welcher die Urſach ihrer grünen Farbe iſt. Wenn man friſche junge Blätter von irgend einer Art (nur nicht von Nadelholz) im Glasmörſer zerſtößt und dann auspreßt, ſo erhält man jenen Saft. Er iſt von herrlich grüner Farbe und geht ganz durchs Filtrum. Stellt man ihn in kochendes Waſſer, ſo gerinnt das Grün in Flocken und ſetzt ſich aus dem entfärbten Safte zu Boden, wiewol ſehr langſam, da es beinah ſo leicht als Waſſer iſt. Die abgeſonderte Subſtanz iſt ein geronnenes Eyweiß, welches beim Austrocknen an der Luft hornartig und dem

Kleber

Kleber ähnlich wird. Es iſt unauflöslich im Alkohol, aber aus dem friſch gefällten zieht der Weingeiſt die grüne Farbe ganz aus, wodurch es 15 Procent am Gewichte verliert. Waſſer und Alkalien fällen dann aus dem Alkohol ein grünes Harz, welches die 15 Procent ausmacht und vorhin in Eyweiß eingehüllt war. Dieſes Harz kann in Kalilauge aufgelöſt werden und färbt Seide und Wolle grün. Durch oxydirte Salzſäure wird es entfärbt und zerſtört. Die grüne Farbe der Blätter iſt demnach Eyweiß mit grünem Harz verbunden. Daher kann man ſie durch kochendes Waſſer nicht ausziehen, worin ſie gleich gerinnt, bis auf ein weniges, was mit dem Gummi der Blätter aufgelöſt wird. Durch Säuren wird das ausgepreßte und geronnene grüne Eyweiß braunroth gefärbt, daher das Verfärben der Blätter im Herbſte, wenn ihr Gummi ſauer wird. Ammoniak ſtellt aber die grüne Farbe des Eyweißes wieder her und eben ſo kann man auch im Herbſt die braungewordnen Blätter wieder grün färben. Aetzendes Kali oder Natron löſt das Eyweiß auf; aber dann wird das grüne Harz abgeſchieden. In feuchter Wärme geht das grüne Eyweiß in Fäulniß über, wodurch auch das grüne Harz zerſtört wird. Das iſt der Grund, warum das abgefallne Laub verweſet, wobei etwas Dammerd zurückbleibt. Die Fäulniß entwickelt kolenſaures Gas und Schwefelwaſſerſtoffgas, daher dieſe ſich in der Wald- und Sumpfluft anhäufen. Ueberhaupt iſt das Eyweiß der Blätter eine Miturſach der Entblätterung der meiſten Gewächſe im Herbſte. Die immergrünen-

den Gewächſe hingegen haben eine andre Miſchung des Blattſaftes. Im Rosmarin und in den Blättern der Nadelhölzer iſt weder Eyweiß noch Gummi enthalten, ſondern grünes Harz mit Wachs und ätheriſchem Oele verbunden. Selbſt die Blätter der einjährigen Gewächſe verhalten ſich beim Einlegen in die Herbarien verſchieden nach ihrem Gehalte: Die eyweißhaltigern werden bald ſchwarz und dumpfig im Geruch, andre aber, welche Wachs und ätheriſch Oel enthalten, erhalten ſich beſſer in Farbe und Geruch.

Küchengewächſe.

Die zum Speiſen benutzten Kräuter ſind die Kohlarten, Gemüße und Salatgewächſe, drei Benennungen, deren jede einen chemiſchen Charakter mehrerer ähnlicher Pflanzen ausdrückt. Kohl nennt man die, welche fett und ſaftig ſind und ſich wie Fleiſch im Waſſer kochen. Die Kohlarten ſind ſüßlich im Geſchmack, haben wenig von der gewönlichen Bitterkeit der Kräuter, welche von dem grünen Harze herrührt, und ſind ſowol der ſauren Gährung, als der Fäulniß fähig. Die Salate haben faſt denſelben Charakter und noch weniger Bitterkeit, daher ſie roh mit Eſſig und Oel genießbar ſind. Sie enthalten faſt gar kein grünes Harz, aber dieſer Mangel iſt nicht weſentlich, ſondern entſpricht dem Alter der Pflanze. Daſſelbe Gewächs, deſſen erſter Anwuchs eßbar iſt, wird ſpätherhin widrig und grob; der eigentliche Salat beſteht

ſteht aber in den Sproſſen und Blattkeimen, welche noch nicht aus der Erde gebrochen oder doch vor der Einwirkung des Lichtes geſchützt worden ſind, denn dieſes erzeugt das grüne, bittre Harz in den Blättern. Die Gemüße endlich ſind grüne Kräuter, deren Saft bittres Harz, Gerbſäure und andre Pflanzenſäuren enthält, und welche man zweimal kochen muß, um ſie ſchmackhaſt zu machen. Der erſte Abſud ſchmeckt widerlich und enthält das Gummi, die Gerbſäure und etwas vom Harz der Pflanze. Nach deſſen Abgießung kocht man das Gemüße nochmals in Fleiſchbrühe, deren Leim die rückſtändige Gerbſäure unſchmackhaft macht und das grüne Harz auflöſt, deſſen aromatiſcher Geruch und Geſchmack z. B. das Weſentliche des Spinats und Braunkrautes ausmacht. Von jeder dieſer drei Klaſſen wollen wir nun ein Individuum näher betrachten.

Weißkohl.

Dieſes höchſt nützliche Gewächs, das den ganzen erſten Sommer über nur eine große Knoſpe treibt, enthält daher nur in den äußerſten Blättern, die man wegwirft, bittres Harz, ſo weit das Licht ſie grün färbt, und dieſe Blätter erzeugen etwas Wachs, das ſie gegen die Näſſe ſchützt. Die ganze innere Maſſe beſteht aus zarten Gefäßen von einer kleberartigen Holzfaſer, mit ungefärbtem, oder gelbem, oder blauem Safte angefüllt, der durch Säuren roth gefärbt wird, ſo wie der Krautſalat durch Eſſig.

Dieſer Saft enthält Gummi, Eyweiß, etwas Schleimzucker und Eyweißzucker, und Satzmehl, welches durch jene vermittelt iſt. Wenn man ihn auspreßt und durch Löſchpapier filtrirt, um die zerriebne Holzfaſer abzuſondern, ſo wird er an der Luft bald trübe und das Satzmehl fällt zu Boden. Wenn man dies durch Filtriren wieder abgeſondert hat und den klaren Saft in kochendes Waſſer ſtellt, ſo wird er abermals trübe, denn das Eyweiß gerinnt in weißen Flocken. Durch Filtriren abgeſondert wird es dem geronnenen Eyerweiß ähnlich. Es iſt nicht mit grünem Harz verbunden, ſondern nur noch mit etwas Satzmehl vermiſcht, wovon man es durch Auflöſung in Kalilauge trennen kann, welche das Satzmehl unaufgelöſt zurück läßt. Dieſes Eyweiß enthält aber etwas Schwefel und entwickelt Schwefelwaſſerſtoffgas, wenn es fault. Der übrige Weißkohlſaft enthält noch Gummi und etwas Schleimzucker, wird aber während der Behandlung ſchon durch Gährung verändert. Wenn man den ganz friſch ausgepreßten Saft dick einkocht, ſo kann man mit Alkohol ein wenig Zucker ausziehen, der von zerſetzten Eyweißzucker herrührt. Der Biſamkohl enthält auch etwas nach Moſchus riechendes ätheriſches Oel.

Aus der Natur dieſer Subſtanzen, deren Miſchungsverhältniß ſehr veränderlich iſt, iſt das chemiſche Verhalten des Kohles zu erklären. Durch Kochen deſſelben in Waſſer wird das Gummi ausgezogen, das Eyweiß aber gerinnt im Blatte und bildet

bildet mit dem ſich auflöſenden Satzmehl eine Gallerte, welche eigentlich den nährenden Theil des Kohles ausmacht. Wenn der Weißkohl eingemacht wird, ſo geht er wie der ausgepreßte Saft in Gährung über. Erſtlich wird er vermöge des Zuckers etwas geiſtig im Geruch, dann aber geht ſein Gummi in die ſaure Gährung über, und wenn dieſe vollendet iſt, ſo iſt er Sauerkohl oder Komſtkohl. Die Beſtandtheile des Sauerkoles ſind Eſſigſäure, Satzmehl, geronnen Eyweiß, Kleber und Holzfaſer. Das Eyweiß iſt zwar der nährendſte Beſtandtheil, aber auch die Urſach der Verderbniß, denn wiewol es beim Sauerwerden gerinnt, ſo bleibt es doch zu feucht, um nicht ſeiner Neigung zur Fäulniß nachzugeben. Man ſucht es durch Salz und Gewürze davon abzuhalten, denn das ätheriſche Oel der letztern (des Dilles) löſt ſich im Eyweiß auf und das Salz verhindert die Zerſetzung des Waſſers; aber doch werden die oberſten Schichten der Maſſe, welche die äußre Luft berührt, allemal faul. Durch die anfangende Fäulniß wird übrigens das geronnene Eyweiß wieder auflüslich im Waſſer, daher das Sauerkraut ſich gegen Oſtern am weichſten kocht. Weiterhin fault es mit demſelben Geſtanke als thieriſche Körper.

Mit ihm hat der Kopfſalat vieles gemein. Der Saft iſt friſch ausgepreßt klar, wird aber bald trübe und ſetzt Satzmehl ab. Durch Kochen wird Eyweiß abgeſchieden und wenn man den übrigen Saft durch Abrauchen in die Enge bringt, ſo ſchmeckt

er

er ſchleimicht ſüß und geſalzen nach. Beim Erkalten des eingedickten Saftes ſchießen Salzkryſtallen an, welche aus Salpeter und Gyps beſtehen. Die überſtehende Flüſſigkeit iſt alsdann Gummiauflöſung mit Schleimzucker gemiſcht.

Etwas mehr unterſcheidet ſich der Spargel in der Miſchung ſeines Saftes, welcher durch gelindes Ausdrücken der Stängel klar erhalten werden kann. Er enthält Gummiharz, Satzmehl, Eyweiß, ätheriſches Oel, ſalzſaures Kali und Schwefelkali. An der Luft trübt er ſich, indem ſich Satzmehl abſetzt. Dann in kochend Waſſer geſtellt, ſo gerinnt das Eyweiß, welches zugleich das ätheriſche Oel in ſich aufnimmt. Nach einigen Tagen nimmt dieſer Niederſchlag einen durchdringenden Zwiebelgeruch an. Das ätheriſche Oel iſt nebſt dem Schwefelkali die Urſach des eignen Geruches, denn der Spargel dem Urin mittheilt. Von ihm rührt auch das im Gummi aufgelöſte Harz her, welches den Abſud des Spargels bitter macht. Wenn man nach Abſcheidung des Satzmehls und Eyweißes den Saft abraucht, ſo ſchießt beim Erkalten das ſalzſaure Kali in Würfelkryſtallen an. Säuren fällen aus dem Safte ſowol das Eyweiß, als den Schwefel des Schwefelkali. Bleizuckerauflöſung mit dem Safte vermiſcht giebt einen braunen Niederſchlag von Schwefelblei und Silber wird in dem Safte ſchwarz vom Schwefel. Außerdem löſt der Saft vermöge ſeiner Salzſäure das Eiſen auf, wovon er grün gefärbt wird. Mit der Auflöſung des Kupfervitrioles

gemiſcht, ſo ſchießen beim Abrauchen grüne Kryſtallen von ſalzſaurem Kupfer an.

Sauerampfer.

Unter den Gemüßekräutern machen die ſauren Gemüße eine eigne Gattung aus, wohin der Sauerampfer, der Sauerklee, die Blätter des Berberisſtrauches u. a. m. gehören, welche in ihrer Miſchung bis auf das Verhältniß der Beſtandtheile übereinkommen. Der Sauerampfer diene als die gemeinſte und nützlichſte Art zum Beiſpiele. Der Geſchmack deſſelben iſt ſauer und zugleich zuſammenziehend bitter. Die Beſtandtheile ſeines Saftes ſind: Gummi, Gummiharz, Satzmehl, Gerbſäure, Kleeſäure, kleeſaures Kali, ſalzſaures Kali und ſchwefelſaures Kali. Eywelß erhält man nicht durch Auspreſſen, weil es durch die Gerbſäure gerinnt. Wenn das Kraut in Fleiſchbrühe gekocht wird, ſo bindet der thieriſche Leim die Gerbſäure, löſt das grüne Harz auf und das kochende Waſſer vereinigt das gerinnende Eyweiß und das ſich auflöſende Satzmehl zu Gallerte. Das Gemüße kocht ſich daher weich und der zuſammenziehend bittre Geſchmack vergeht und macht dem ſalzigſauren Platz. In hartem, gypshaltigen Waſſer kochen ſich dergleichen Gemüße nicht weich und der Geſchmack wird bitter, denn Gyps und Sauerkleeſalz zerſetzen ſich durch doppelte Wal und es entſteht unauflösliche kleeſaure Kalkerde und ſchwefelſaures Kali. An einigen Orten zerlegt man den Saft des Sauerampfers und

und Sauerklees im Großen, um das Sauerkleeſalz (I. 274.) zu gewinnen. Man ſtößt das Kraut zu Brei und preßt den Saft aus, welcher grün und trübe iſt. Die Trübung rührt vom Satzmehl und dem geronnenen grünen Eyweiß her. Man rührt geſchlemmten Thon unter den Saft, welcher die Abſetzung der Niederſchläge beſchleunigt. Der klar gewordne Saft wird alsdann bis auf die Hälfte eingekocht und zum weitern Verdunſten hingeſtellt, worauf nach und nach das Sauerkleeſalz in kleinen Kryſtallen anſchießt. Nachher wird der rückſtändige Saft nochmals eingekocht und kryſtalliſirt. Die dann zurückbleibende Mutterlauge enthält noch Gummi, Gummiharz, Digeſtivſalz und etwas ſchwefelſaures Kali. Von 100 lb. friſchem Kraute erhält man auf dieſe Art 50 lb. klaren Saft und daraus 25 Loth Sauerkleeſalz.

Futterkräuter.

Dieſelben Subſtanzen, welche die nährenden Theile in den Küchengewächſen ausmachen, ſind auch in den Futterkräutern enthalten. Nur die Pflanzen verabſcheuen die Thiere, welche entweder viel ſcharfes Gift, oder narkotiſches Gift, oder zu viel Gerbſäure enthalten, was ihnen ſchon der Geruch verräth. Jemehr außerdem ein Gewächs Eyweiß, Kleber, Satzmehl, Zucker und Gummi enthält, deſto nährender iſt es, denn dieſe Subſtanzen werden durch die Verdauung ausgezogen und gehen in die Miſchung des thieriſchen Körpers ein.

Die

Die ätheriſchen Oele und die natürlichen Salze der Pflanzenſäfte ſind die Würze zur Anreizung des Appetites. Friſch ſind die Kräuter leicht verdaulicher, weil dann jene Subſtanzen ſchon aufgelöſt ſind; in den zu Heu gemachten aber ſind ſie eingedickt und ausgetrocknet und müßen zur Verdauung erſt wieder aufgelöſt werden, welches aber nicht leicht geſchieht, weil einige Subſtanzen durch das Austrocknen verändert werden. Das Eyweiß zum Beiſpiel wird beim Heumachen in Kleber verwandelt, der an ſich im Waſſer unauflöslich iſt und erſt durch die Magenſäure der grasfreſſenden Thiere auflöslich gemacht werden muß. Dagegen werden viele Gewächſe durch das Heumachen verbeſſert, wenn ſie nämlich friſch ſcharfes oder narkotiſches Gift enthalten, welche beide beim Austrocknen großentheils mit verfliegen. Die ſchnellſte Austrocknung iſt übrigens nothwendig, weil, wenn die Kräuter lange feucht liegen, Gummi und Eyweiß in Gährung und Fäulniß übergehen und dadurch ganz zerſetzt werden. So wird feuchtes Heu zu einem ſchwarzen, faulen Brei, der dann nicht mehr nährt aber zu einem anſteckenden Gifte wird.

Die Menge der Futterkräutee iſt zu groß, um ſie einzeln zu unterſuchen; wir wollen daher nur die Wirkung der Hauptbeſtandtheile erörtern. Das Eyweiß, als der nährendſte iſt ein Beſtandtheil aller grünen Blätter, denn wir haben vorhin geſehen, daß die grüne Pflanzenfarbe überhaupt ein in Eyweiß aufgelöſtes grünes Harz ſey. Die Verdauung

ſchei-

ſcheidet das Eyweiß ab und das Harz geht als Niederſchlag in die Excremente. Daher ſind die Blätter vom friſcheſten Grün die nährendſten und die Frühlingsweide die beſte. Das Eyweiß wirkt vorzüglich auf die Milch und die Gewächſe vermehren die Milch ganz beſonders, welche auch in ihrem Safte ungefärbtes Eyweiß enthalten, wie Kohl und Salat. Im Heu iſt Kleber enthalten und das Heu vom erſten Schlage enthält noch außerdem viel Kleber in den Saamen, weshalb es weit beſſer nährt, als Krummet. Minder nährt das Gummi der Pflanzen, aber dieſe Subſtanz iſt es, welche im Magen leicht ſauer wird und dann zu Auflöſung des Klebers dient. Iſt das Gummi gefärbt, ſo theilt es ſeine Farbe der Milch und dem Harne mit. So enthält die große Neſſel ein gelbes Gummiharz, welches man ſchon zum Färben benutzt hat, uud durch dieſes wird die Butter der Kühe vorzüglich gelb gefärbt. Schleimzucker und Eyweißzucker ſind in den Blättern des Turnips und der Dickrübe des Roßgraſes, der Eſche und andrer Futterarten enthalten. Sie nähren gut und reizen zur Weide, aber ſind zu geneigt zur Gährung. Daher kann man ſüße Futterkräuter nicht zu Heu machen und friſch gefüttert erzeugen ſie leicht Durchlauf und erleichtern die Verbreitung der Viehſeuchen. Das Satzmehl iſt in den Futterkräutern ſelten häufig genug, um auffallend zu wirken, aber bei der Rüben- und Kartoffelfütterung iſt es weſentlich, wovon weiter unten. Das ätheriſche Oel nährt ſo wenig, als das grüne Harz, aber es würzt doch. Ein ſolches

iſt

iſt etwas Benzoeſäure verbunden im Ruchgraſe enthalten, welches dem Heu ſeinen Wolgeruch giebt. Waſſer ſowol als Weingeiſt entziehen dem Ruchgraſe dieſen Geruch. Bei der Verdauung geht das ätheriſche Oel in den Harn, in welchem man auch die Benzoeſäure findet. Endlich macht auch die Gerbſäure einen gewönlichen Beſtandtheil der Futterkräuter aus. In geringer Menge und mit ätheriſchem Oel verbunden iſt ſie dem Vieh angenehm und auch geſund, weil ſie die Verdauung und Abſonderung des Harns befördert; in großer Menge aber verſtopft ſie und erregt leicht Blutharnen, ein gewönliches Uebel bei der Fütterung mit Eſchen- und Eichenblättern. Die Futterkräuter von zuſammenziehenden Geſchmacke erfordern daher Vorſicht. Gewönlich verbeſſert man ſie durch die ſogenannte Siede, indem man ſie des Abends in warmen Waſſer einbrüht, die Nacht ziehen läßt und des Morgens füttert, nachdem man das Waſſer abgegoſſen, welches die Gerbſäure großentheils auszog.

Als ein beſondres Beiſpiel diene die Miſchung des gemeinen Futterklees. Der Geſchmack des Klees iſt ſäuerlich und zuſammenziehend herbe. Die Säfte der verſchiednen Gefäße ſind ſehr ungleichartig. Die grüne Farbe iſt wie in allen Kräutern Eyweis und grünes Harz. In Verhältniß gegen die Holzfaſer enthält der Klee mehr Eyweiß, als alle andre Futterkräuter, den Kohl ausgenommen. Wenn man den Klee mit Waſſer auskocht, ſo bleibt

das grüne Eyweiß gerinnend zurück und iſt auf dieſe Art nicht zu erhalten; aber aus dem ausgepreßten grünen Safte wird es durch Erhitzung in Menge gefällt. Außer dem Harze iſt auch etwas ätheriſches Oel mit dem Eyweiß verbunden, welches den Geruch des Kleeheues macht. Man kann es aber durch Deſtillation mit Waſſer nicht abſcheiden, denn ſobald das Eyweiß in der Hitze gerinnt, abſorbirt es das Oel gleich dem Harze. Die übrigen Beſtandtheile des Saftes laſſen ſich durch kochendes Waſſer ausziehen und die Auflöſung giebt eingedickt einen bitterſüßen Extrakt, welcher Gummi, Schleimzucker, Gerbſäure, Weinſäure, Weinſtein, weinſaure Kalkerde, ſchwefelſaures Kali und etwas Digeſtivſalz enthält. Das ausgekochte Kraut läßt beim Verbrennen dieſelben Subſtanzen zurück, welche man in der Aſche des Holzes und des Eyweißes findet, als Kieſelerde, Kali, Thonerde, etwas Eiſenoxyd und viele Kalkerde, welche zum Theil phosphorſauer iſt. Von 1 lb. friſchen Klee erhält man 2 Unzen dicken Extrakt und 4 Unzen beträgt die Maſſe der ausgekochten, eyweißhaltigen Holzfaſer. Deſtillirt man dagegen friſchen Klee für ſich, ſo erhält man ganz andre Subſtanzen als Produkte der Zerſetzung. Aus 1 lb. Klee entſtehen $\frac{3}{4}$ lb. brandigſaures Waſſer, worin brandige Eſſigſäure und brandige Weinſäure enthalten ſind, $\frac{1}{8}$ lb. brandiges Oel mit Ammoniak brandiger Säure und etwas Salmiak vermiſcht, und $\frac{1}{8}$ lb. Kole, welche beim Verbrennen 2 Loth Aſche zurückläßt. Dieſe Aſche enthält freies Kali, Pottaſche, Digeſtivſalz, ſchwefel-

felſaures Kali, ſchwefelſaures Natron, viele Kalkerde, phosphorſauren Kalk, phosphorſaures Eiſenoxyd und ein wenig Kieſelerde und Thonerde.

Theekräuter.

Der Theetrank iſt nach (I. 232.) in der Hauptſache eine Auflöſung von Gerbſäure in Waſſer, aber mit andern im Waſſer auflöslichen Subſtanzen vermiſcht, in welchen Nebenbeſtandtheilen der Unterſchied der verſchiednen Theeſorten liegt. Der ächte chineſiſche Thee iſt in ſofern von unſern einheimiſchen Theekräutern ſehr verſchieden. Die Blätter des Theebaums ſind friſch den Kirſchblättern ähnlich, haben einen ſtarken aromatiſchen Geruch, den die Blätter der ſauren Kirſche ebenfalls beſitzen, aber einen eigenthümlichen eckelhaften Geſchmack und ihr Genuß iſt betäubend und giftig. Der in den Gefäßen der Holzfaſer eingeſchloſſene Saft enthält Gummi, Eyweiß, narkotiſches Gift (Tollgift), ätheriſches Oel, grünes Harz und in eignen Gefäßen warſcheinlich Gerbſäure. An der Luft werden die abgepflückten Blätter wegen des Eyweißes bald ſchwarz und faul. Um dies zu verhindern, ſchüttet man ſie ſogleich in Backöfen, erhitzt ſie darin bis zum Kochen und wenn ſie einige Zeit geſchwitzt haben, trocknet man ſie vollends an der Luft im Schatten und packt ſie dann ein. In der Siedehitze verfliegt die Feuchtigkeit, welche die Fäulniß mit befördert, das Eyweiß gerinnt und wird durch die Gerbſäure in Kleber verwandelt, das ätheriſche Oel ver-

fliegt zum Theil, zum Theil wird es im gerinnenden Eyweiß eingehüllt, und das narkotiſche Gift endlich verfliegt ganz mit dem Waſſer. Zwar iſt der Thee am Orte ſeiner Zubereitung noch berauſchend, aber während der Verſendung verliert er dieſe Eigenſchaft ganz, und den aromatiſchen Geruch größtentheils, denn das Tollgift zerſtreut ſich und das ätheriſche Oel wird in Harz verwandelt. Der verkäufliche Thee enthält alſo Holzfaſer, Gummi, Gummiharz, Kleber und Gerbſäure, deren Miſchungsverhältniß beim braunen und grünen Thee verſchieden iſt, wie denn auch der grüne Thee den friſchen Blättern ähnlicher iſt, indem er behutſamer geröſtet und mehr durch die Sonnenhitze gedörrt wird. Der braune Theebou enthält $\frac{7}{16}$ Holzfaſer, $\frac{7}{16}$ Gerbſäure, $\frac{1}{16}$ Gummiharz und $\frac{1}{16}$ Kleber; der grüne Thee aber $\frac{8}{16}$ Holzfaſer, $\frac{6}{16}$ Gerbſäure, $\frac{1}{16}$ Gummi mit ätheriſchem Oele verbunden, und $\frac{1}{16}$ Kleber. Mithin löſen ſich von 1 Loth Theebou 2 Quentchen im heißen Waſſer auf, vom grünen Thee weniger, nämlich Gerbſäure und Gummiharz nebſt dem ätheriſchen Oele. Die ausgekochten Blätter enthalten Kleber und Holzfaſer und die letztere läßt beim Verbrennen Kieſelerde, Talkerde, Kalkerde und ſalzſaures Kali, der Kleber aber phosphorſaure Kalkerde zurück. Wenn man die auflöslichen Theile des Thees in ſo wenig als möglich Waſſer auskocht, ſo entſteht eine braune Tinktur, welche ſogar durch Abdampfen in eine ſchwarze feſte Maſſe gleich der Aloe verwandelt werden kann, was man Reiſethee nennt. Dieſer iſt aber nicht angenehm und hat nicht den erquicken-

quickenden Geruch des friſch bereiteten Thees, weil der Reſt des ätheriſchen Oeles ganz verfliegt. Weit beſſer iſt die Theeeſſenz der Limonadiers, welche Gerbſäure, Gummiharz und ätheriſches Oel in Syrup aufgelöſt enthält und in heißes Waſſer oder kochende Milch gegoſſen ſehr guten Thee giebt. Man digerirt 1 Unze grünen Thee in 6 lb. abgeſchäumten Syrup, der mit 3 Kannen Waſſer verdünnt war, und erhält ſo 10 lb. Theeeſſenz.

Zu den inländiſchen Theegewächſen gehören die Blätter der Salbei, Meliſſe, des Thymian, Majoran, Wermuth, Erdbeere, Münze, die Blüthen der Chamille, des Hollunders u. ſ. w. Sie haben mit dem chineſiſchen Thee als Beſtandtheile gemein: Holzfaſer, Gummi, Gerbſäure, ätheriſches Oel, Eyweiß und grünes Harz; aber dieſe Subſtanzen ſind in ihnen in ganz anderm Verhältniß vermiſcht. Das Eyweiß, im ausländiſchen häufig ($\frac{1}{16}$), iſt in ihnen kaum anders bemerkbar, als daß es durch ihr friſches Grün vorausgeſetzt wird, daher ſie nicht faulen und leicht getrocknet werden. Das ätheriſche Oel derſelben iſt mit dem grünen Harze vereinigt, bei jenem hingegen in Eyweiß gehüllt, und das iſt der Hauptunterſchied, denn beide Nebenſubſtanzen modificiren es verſchieden. In Geſellſchaft des Eyweißes bildet ſich das Oel ätheriſcher und ſo entſteht die narkotiſche Subſtanz, welche der chineſiſche Thee voraus hat und durch welche er den Trinker aufheitert. Das Oel unſrer Kräuter wird im Austrocknen ſelbſt harzig und ſcharf, macht alſo die

Gerbſäure widerlich, ſtatt ſie zu würzen. Daher die unangenehme Schärfe unſres Thees, welche den erſten Aufguß oft ungenießbar macht, denn der zweite Aufguß von demſelben iſt jederzeit milder. Demnach müßte man vielleicht, um ein beſſeres Theeſurrogat zu finden, unter den einheimiſchen eyweißhaltigen narkotiſchen Gewächſen ſuchen und ſie auf chineſiſche Art bearbeiten. Ein dieſe Vermuthung beſtärkendes Beiſpiel iſt der Caffe a la Sultane der Araber, ein Theetrank vom Aufguſſe des Fleiſches der Kaffeefrüchte. Man trocknet dieſes gewürzhafte Fleiſch zugleich mit den Kernen, ſchneller, als es durch Gährung verändert werden kann. Der Trank davon wird ungeachtet des faden Geſchmacks von den Vornehmen des Landes wegen ſeiner aufheiternden Kräfte hoch geſchätzt.

Aehnliche Miſchung als die inländiſchen Theekräuter, haben auch die Würzkräuter, welche man in Suppen, Bier, Moſt, Wein, Liqueur u. ſ. w. anwendet. Das ätheriſche Oel iſt ihr weſentlicher Beſtandtheil, die andern zufällig und verſchieden. Wermuth ertheilt dem Bier und Weine im Gähren ein gelbes ätheriſches Oel, welches mit bitterm Harz und vieler Gerbſäure vereinigt iſt. Dieſelben Beſtandtheile enthalten die Blätter der Raute, womit man Butterbrod würzt, und des Beyfußes, den man in Fett bratet. Die gewöhnlichſten Suppenkräuter, Körbel und Peterſilie, enthalten weniger Harz, aber mehr Gummi neben dem Oele. Daher iſt ihre Gewürzhaftigkeit ausziehbarer,

aber

aber auch veränderlicher, vergeht im Trocknen der Blätter, wenn das Gummi ſauer wird und wird durch die Blüte des Krautes ganz erſchöpft, weshalb die Peterſilie nur im erſten Jahre aromatiſch iſt. In andern Suppenkräutern, als im Yſop, Majoran, in Meliſſe, Krauſemünze, Pfeffermünze, Thymian, Salbey, Saturei u. ſ. f. iſt das ätheriſche Oel mit etwas Campher verbunden, daher der beißende Nebengeſchmack, den man auch in dem von der Meliſſe abgezognen Carmeliterwaſſer wahrnimmt. Die Salbei enthält außer Oel und Campher auch Gallusſäure und Gerbſäure. Die Rosmarinblätter enthalten ätheriſch Oel, Campher und Wachs. Die Kirſchlorbeerblätter geben ein dickes weißes ätheriſches Oel, welches mit Blauſäure vereinigt iſt, ein tödliches Gift für kleine Thiere, ob man es gleich anwendet, den Wolgeſchmack des Kaffees zu erhöhen, indem man ein Blatt im Rahme abkocht. Ein Pfund dieſer Blätter macht 1 lb. darüber abgezognes Waſſer offenbar giftig. In den Blättern des Sellery ſind ätheriſch Oel, grünes Harz und Gerbſäure enthalten, welche zuſammen der grüne Selleryliqueur aufnimmt. Das Löffelkraut iſt ein giftiges Gewürz, denn ſein aroma iſt mit ſcharfem Gifte vermiſcht. Drei Tropfen von dem abgezognen Oele ſind ſchon tödlich für Kinder, aber ſehr verdünnt iſt es angenehm und unſchädlich, ſo wie in dem Löffelkrautmoſte.

Indigopflanzen.

Des Indigo iſt oben (I. 356.) als einer Abart des Klebers gedacht worden. Mehrere Gewächſe liefern dieſe Subſtanz bei einer gewiſſen Behandlung, aber er iſt nicht Edukt (I. 43.) ſondern Produkt der Kunſt und die hier abzuhandelnden Gewächſe enthalten nur indigofähige Beſtandtheile, nicht fertigen Indigo. Dieſer iſt auch der amerikaniſchen Pflanze ſeines Nahmens nicht eigenthümlich, ſondern man könnte ihn ſehr wol aus einheimiſchen Gewächſen gewinnen. Man hat ſchon den Anfang gemacht und wird in Zukunft den paſſiven Indighandel noch mehr verdrängen.

So viel man aus den mancherlei Nachrichten ſchließen kann, ſo enthält die weſtindiſche Indigopflanze in den Gefäßen der Blätter eine größere Menge grünes Eyweiß als andere Kräuter, mit Gummi und wenig Harz verbunden. Das Gummi iſt gelb gefärbt, das Eyweiß ſelbſt aber der blauen Farbe fähig, wenn es durch Gährung vom Harze rein abgeſondert wird. Dieſe Abſonderung findet nicht ſtatt, wenn man den Saft der Blätter auspreßt, und in dem Falle wird kein Indig erhalten; ſondern die Gährung muß in den Gefäßen der unzerſtörten Pflanze verſchloſſen geſchehen. Sie muß auch vor der Blüte ſtatt finden, denn während der Blüte ſterben die Blätter ſchon ab. Man legt die vor der Blüte abgeſchnittnen Pflanzen unzerquetſcht in waſſervolle Kufen und erhält ſie

durch

durch aufgeſetzte Holzgitter untergetaucht. Die anfangende Fäulniß öffnet die Blattgefäße ſoweit, daß das Waſſer Gummi und Eyweiß mit Zurücklaſſung des Harzes ausziehen kann. Dieſe grüne Auflöſung geht bald in Gährung, das gelbe Gummi wird ſauer, ſondert ſich ab und bringt das Eyweiß zum Gerinnen, ſo wie jede Säure. Das geronnene Eyweiß ſchwimmt nun unaufgelöſt in der grünen Flüſſigkeit und wird zugleich blaugefärbt. Würde die Gährung weiter getrieben, ſo würde die Säure überhand nehmen, das Eyweiß in Kleber verwandlen, auflöſen und die Farbe zerſtören. Man unterbricht ſie daher, läßt die Flüſſigkeit in andre Gefäße ab, in denen man ſie heftig umrührt und mit Kalkmilch verſetzt. Das Umrühren bringt die Eyweistheile in Berührung mit der Luft, deren Sauerſtoff jene in Kleber verwandelt, der Kalk aber abſorbirt die Säure des Gummi, damit ſie den Kleber nicht auflöſe. Dieſer wird daher gänzlich gefällt und verdichtet. Sobald man an kleinen Proben ſieht, daß die Brühe ſich ſcheidet, läßt man ſie in Ruhe, worauf ſie den blauen Kleber als einen dichten Bodenſatz fallen läßt und das iſt der Indig. Man läßt die überſtehende gelbe, ſaure Gummiauflöſung ab, den Satz aber preßt man aus und trocknet ihn im Schatten, ehe er in Fäulniß gerathen kann.

Der verkäufliche Indigo iſt keinesweges reiner blauer Kleber (I. 356), ſondern mit vielerley fremden Subſtanzen gemengt, welche oft die Hälfte

ſeines Gewichts, mehr oder weniger betragen, daher die verſchiedne Güte der Sorten. Theils iſt er noch mit gelben Gummitheilen von der Brühe verunreinigt, theils mit Harz, Kalkmittelſalzen, Schwererde und Eiſenoxyd. Das Gummi kann man mit kochendem Waſſer ausziehen, wodurch von 100 lb. Indig 12 lb. abgehen. Das Harz iſt dann häufig, wenn die Blätter ſehr zerquetſcht worden. Es kann mit Alkohol ausgezogen werden und dadurch verliert der beſte Indig doch 6 Procent. Die Kalkmittelſalze entſtehen, indem man die Säure der Brühe mit Kalk wegnimmt, wo ſie nebſt dem Indig zu Boden fallen. Auch die Schwererde rührt wahrſcheinlich von dem gebrauchten Kalke her, der ſie enthielt. Beyde kann man durch Eſſigſäure ausziehen, wobey abermals 22 Procent abgehen. Das Eiſenoxyd iſt durch Salzſäure ausziehbar und beträgt 10 — 15 Procent des Ganzen. Es rührt theils vom Kalk, theils von einem Theil Indig her, der durch Fäulniß zerſetzt wurde, denn der Indig enthält auch Eiſen an ſich, das aber die Säuren nicht ausziehen. Erſt nach Abſcheidung jener fünf Subſtanzen bleibt ein reiner Indig vom vollkommenſten Blau zurück, der als ein oxydirt eiſenhaltiger Kleber (I. 388.) anzuſehen iſt. Die Hitze zerſetzt ihn und erzeugt brandiges Thieröl (I. 238.) aus ihm. Er verbrennt dann in freiem Feuer und hinterläßt rothbraune Aſche, welche aus phosphorſaurem Kalk, Eiſenoxyd und etwas Kieſelerde beſteht.

Der

Der weſtindiſche Anil iſt weder die einzige, noch die beſte Indigpflanze. Die afrikaniſche Gueangue würde bey zweckmäßiger Behandlung mehr Indig geben als jene. Noch reicher iſt der neuentdeckte oſtindiſche Indigbaum, deſſen Blätter 1 Procent ihres Gewichts an reinem Indig liefern. Unter den inländiſchen Pflanzen iſt beſonders der Waid ſeit mehrern Jahrhunderten als Indigpflanze benutzt worden, aber auf ganz andre Art, indem man den Indig zwar hervorbrachte, aber nicht aus dem Kraute ausſchied. Die Waidblätter wurden gewaſchen, getrocknet, feingemahlen, dann das Pulver mit Waſſer zu feſtem Teig gemacht und dieſer in Kugeln geformt, welche man langſam trocknete und ſo verkaufte. Während des Trocknen des Teiges findet die Gährung ſtatt, welche den Indig erzeugt. Die Färber ließen die Waidmaſſe nochmals gähren, wodurch der Waidindig erſt recht ausgebildet und zur Farbe aufgeſchloſſen ward. Aber der verkäufliche Waid enthält nur $\frac{1}{80}$ Indig, daher 1 lb. weſtindiſcher Indig ſoviel färbt, als 1 Centner Waid. Neuerlich fieng man daher erſt an, den Waidindig rein auszuſcheiden, welches auf dieſelbe Weiſe geſchieht, als beym Anil. Ueberhaupt iſt das Waidkraut ärmer an Indig und der Waidindig iſt auch vom weſtindiſchen im Miſchungsverhältniß unterſchieden. Er enthält viel weniger Eiſenoxyd und das iſt wol der Grund ſeiner mattern Farbe, zugleich aber auch des Vorzugs, daß ſein Blau unveränderlicher iſt und nicht verſchießt. — Ohne Zweifel wachſen bey uns noch mehrere Gewächſe, deren

deren Blätter mit Vortheil auf Indig benutzt werden könnten, wenn nicht etwa das oben beſchriebene Pflanzengrün aller Blätter überhaupt indigfähig ſeyn ſollte. Zuweilen bringt die Natur ſelbſt ähnliche Scheidungen zuwege, wie in dem ſchon einmal erwähnten See Lubotin, in deſſen Waſſer Klaproth wahren Indig fand, denn es hatte gewiſſe Ufergewächſe extrahirt und war an einigen Stellen grün gefärbt, an andern, wo die Gährung vollendet war, gelb oder blau.

Giftpflanzen.

Giftpflanzen nennt man diejenigen, deren Genuß oder Geruch ſchon der Geſundheit ſchadet oder in Menge ſelbſt tödtliche Folgen haben kann. Allerdings ſind dieſe Eigenſchaften Wirkungen gewiſſer Subſtanzen, die ſie enthalten, und nicht, wie Einige glauben, Folge ihrer Miſchungsart, denn man kann die Gifte von den Giftpflanzen abſcheiden und concentriren, aber die Abſcheidung eines Miſchungsverhältniſſes iſt ein Unbegriff. Wenn man aber nach den Beſtandtheilen geht, ſo findet man viele Gewächſe, welche dieſelben Beſtandtheile enthalten, als die Giftpflanzen, ohne giftig zu ſeyn. Das hängt nämlich von der Menge und Ungebundenheit der giftigen Beſtandtheile ab, denn keine Subſtanz iſt unbedingt unter allen Umſtänden ein Gift. Die tödlichſten Gifte ſind Kranken oft Arznei und auch Geſunden oft unſchädlich, oft eine Leckerey, wenn ſie in geringer Menge, ſehr verdünnt, oder durch andre

andre Subſtanzen gebunden, genoſſen werden. Die Giftpflanzen aber ſind ſolche, welche ein freies Gift concentrirt und in Menge enthalten. Sie zerfallen in zwey Abtheilungen, in narkotiſche und ſcharfe Gewächſe. Viele ſind aber auch beydes zugleich und das ſind in der Regel die ſchnellſten, verzehrendſten, die kein Gegenmittel entkräftet.

Narkotiſche Gewächſe

ſind, welche mit der (I. 155.) beſchriebnen narkotiſchen (betäubenden) Subſtanz oder dem Tollgifte angefüllt ſind. Der vorherbeſchriebne Theebaum und der weiter unten vorkommende Tabak gehören hierher, aber unter den einheimiſchen Gewächſen der Art ſind als Gifte vorzüglich die Belladonna, der Stechapfel und das Bilſenkraut zu merken. In denſelben iſt das Tollgift mit Satzmehl, Gummi und Eyweiß mechaniſch vereinigt, das heißt: durch ſie eingehüllt, nicht eigentlich aufgelöſt. Während ihres Wachsthumes und beym Trocknen derſelben verfliegt es und giebt ſich durch einen eignen widerlichen, abſchreckenden Geruch zu erkennen. Sie wachſen gern an feuchten und ſchattigen Orten, deren Temperatur die Entſtehung des Giftes zu befördern ſcheint, wie denn auch an ſich unſchädliche Schwämme da giftig werden. Der Saft der Belladonna enthält eine Menge ſchneeweißes Satzmehl, welches mit Eyweiß verbunden und vergiftet iſt. Aus dem erhitzten Safte fällt es leichter zu Boden und glänzt noch nach dem Trocknen. Man bereitete

ehe-

ehemals daraus die Schminke, von welcher das Gewächs den Namen führt. Die zerſtampften Blätter geben einen grünen Kleiſter, deſſen Zähigkeit das flüchtige Gift zurückhält, die ſonſt leider zu Bethörung der Abergläubigen misgebrauchte Hexenſalbe. Die Früchte enthalten Eyweißzucker und Tollgift, indem der Zucker durch Gährung aus dem Satzmehl entſteht. Der Saft des Bilſenkrautes enthält ebenfalls weißes Satzmehl, Eyweiß, Gummi, Tollgift und außerdem noch natürlichen Salpeter. Wenn man ihn mit Alaun einkocht, ſo verfliegt das Gift, die andern Subſtanzen gerinnen aber zuſammen zu einer glänzendweißen Gallerte, deren man ſich in der Malerei als Silberfarbe bedient. Der Geruch, welcher beim Abdampfen entſteht, iſt ſcheußlich und Unvorſichtigen leicht ſchädlich. Er verſinnlicht unſern gröbern Sinnen das, was die Thiere vom Genuß der Giftkräuter abſchreckt, was man Inſtinkt zu nennen pflegt. Die Bauern rauchen die Blätter als Tabak bey Zahnſchmerzen, um das Gefühl durch das flüchtige Gift zu betäuben. Uebertreiben ſie das Mittel, ſo folgen Ohnmachten. Aehnliche Miſchung hat das Kraut des Stechapfels, wiewol deſſen Saame der Hauptſitz des Giftes iſt. Auch hier ſind Satzmehl und Eyweiß die Hüllen des Giftes, das aus dem Kraut und Saamen durch Weingeiſt leicht ausgezogen wird. Eine ſolche Auflöſung iſt der betäubende Branntwein, deſſen die Diebe ſich bedienen ſollen. Der eingedickte Saft des Krautes giebt eine dem Opium in Geſtalt und Wirkung ähnliche Maſſe.

Das

Das Opium

iſt der eingedickte Saft der orientaliſchen Mohnpflanze, aber ſeine Beſtandtheile ſind verändert. Der weiße Milchſaft, den alle Theile der Pflanze vor der Reife des Saamens ausfließen laſſen, wenn ſie aufgeritzt werden, enthält Gummi, Harz, Satzmehl und Eyweiß, alle mit narkotiſcher Subſtanz angefüllt. Gummi und Eyweiß ſind aufgelöſt, Harz und Satzmehl aber ſchweben blos und machen den Saft milchig. Das Harz iſt bitter und verurſacht nebſt dem Gifte den widerlichen Geſchmack des Saftes. Der Saft unſres einheimiſchen Mohnes gerinnt wegen des Eyweißes im Aufkochen wie gelaabte Milch. Aus dem Satze zieht Waſſer das Gummi und Weingeiſt das Harz, und der Reſt zertheilt ſich in kochendem Waſſer gallertartig. Ein Eßlöffel friſcher Saft macht ſchon ſchläfrig und drei Löffel betäuben Hunde. Der Saft des morgenländiſchen Mohns iſt bei weiten wirkſamer, weil das Gewächs in wärmeren Himmelsſtrichen vollkommener ausgebildet wird, wie auch eine dreifache Höhe und Stärke erreicht. Auch dort dauert aber die narkotiſche Kraft nur bis zur Reife des Saamens. Theils ritzt man dort die Stängel und Blätter des Abends und ſammlet am Morgen den ausgefloſſenen, eingetrockneten braunen Saft, den man in Blätter eingeſchlagen aufbewahrt, theils preßt man das Kraut aus und dampft den Saft an der Sonne ab. So entſteht das Opium, deſſen die Morgenländer ſich ſtatt berauſchender Getränke bedienen. Er iſt dunkelbraun,

widrigem Geruch und eckelhaſt bittern Geſchmack. Seine Beſtandtheile ſind Gummi, Gummiharz, Eyweißgummi, Federharz, Kleber, Holzfaſer und Tollgift. Das freie Gummi, welches ſich im Waſſer anflöſt, beträgt 30 — 50 Procent des Ganzen und macht die andern Beſtandtheile im Waſſer miſchbar, daher das gute Opium ganz im Waſſer zergeht und es wie trübes Bier färbt. Weingeiſt zieht 9 — 10 Procent Harz aus ihm. Der Kleber beträgt 12 Procent. Er entſteht beim Eintrocknen durch Einwirkung des Luftſauerſtoffes aus dem Eyweiß des Saftes, ſo wie die Holzfaſer, welche 2 — 5 Procent beträgt, aus dem Satzmehl. Zugleich wird wol das Federharz aus Eyweiß und Harz gebildet, welches durch Naphtha ausziehbar iſt und 5 Procent beträgt. Zuweilen findet man beim Zerſchneiden des Opium kleine Salzkryſtallen darin, welche Einige für Salpeter, andre für Benzoëſäure halten. Die Menge des narkotiſchen Giftes iſt in ſofern dem Gewicht nach zu beſtimmen, als bei Zerlegung des Opium immer 5 — 6 Proc. verloren gehen, denn das Gift verfliegt aus den Auflöſungen unter demſelben Geruche, den die über Billſenkraut und Nachtſchatten abgezognen Waſſer beim Abdampfen ausſtoßen.

Scharfe Giftpflanzen

ſind diejenigen, welche das ammoniakartige ſcharfe Gift (I. 122.) in Menge und ungebunden enthalten. Von denen am angeführten Orte genannten ſcharfen

Pflanzen will ich den Kellerhals, die Euphorbie (Wolfsmilch) und den Schierling ausheben, da in denſelben daß ſcharfe Gift in drei verſchiednen Vermiſchungen vorkommt. Bei dem **Kellerhals** ſteckt es vorzüglich in der Rinde und in den Blättern, dero Oberhaut Fortſetzung der Rinde iſt. Es iſt darin mit dem grünen Harze vereinigt, welches die Blätter färbt. Leicht wird es daher durch Weingeiſt ſammt dem Harze ausgezogen, nicht ſo gut durch Waſſer. Wenn die Pflanze austrocknet, ſo wird das Gift vom Harze zurückgehalten und verfliegt nicht ganz, geht auch bei der Deſtillation mit Waſſer nur zum Theil über. Auch Eſſig zieht es zum Theil aus, daher man ihn oft durch Kellerhals ſchärfer zu machen ſucht. Der Hyacinthgeruch der Blüthe enthält auch ſcharfes Gift, welches mit ätheriſchem Oele vereinigt iſt und weſſentwegen der Geruch bald Kopfweh verurſacht. Der ſcharfe Milchſaft der **Euphorbien** enthält viel Gummi, Harz und ſcharfes Gift. Das Harz iſt unaufgelöſt und macht den Saft milchig. Das Gummi wird von einigen Arten, die in wärmern Ländern wachſen, freiwillig ausgeſchwitzt und ſo natürlich abgeſchieden. Die Schärfe des Saftes iſt ungleich nach Verſchiedenheit des Standorts, innerlich aber immer gefährlich. Aeußerlich dient ihretwegen der Saft zum Wegbeitzen (Auflöſung) der Warzen und Sommerſproſſen. Der Saft der Euphorbie aber, von welcher man Gummi gewinnt, iſt friſch ſo ungemein ſcharf, daß er Leinwand wie Scheidewaſſer zerfrißt. — In den mehrſten ſcharfen Pflanzen iſt

das Gift, ſo wie hier, mit Gummi und Harz verbunden, in einigen auch mit ätheriſchem Oel, wie im Löffelkraut (ſ. Würzkräuter).

Der gefleckte Schierling ſowol, als der Waſſerſchierling ſind gemiſchte Gifte, das heißt: zugleich narkotiſch und ſcharf und deshalb gefährlicher als die vorigen. Auch ſind beide Gifte in ihnen beſonders mit vielem Eyweiß und wenig Harz verbunden. Die Miſchung beider Gifte hat einen noch widrigern Geruch als das narkotiſche allein, einen Geruch, der dem des Katzenurines oder der ſpaniſchen Fliegen ähnlich iſt. Die ganze Pflanze des gefleckten Schierlings hat dieſen Geruch, wo ſie gedeihet. Der Saft deſſelben enthält $\frac{1}{8}$ weißes Eyweiß. Kocht man den erſtern auf, ſo wird das letztere geronen gefällt und das Gift verfliegt. In dem übrigen Safte findet man noch Salpeter und Digeſtivſalz aufgelöſt. Gelinde abgedunſtet giebt der Saft einen dicken Extrakt. Der noch giftigere Waſſerſchierling enthält einen weißen Milchſaft, der an der Luft bald gelb und roth wird, in Fäulniß übergeht und dann noch unerträglicher ſtinkt, als die Pflanze. Wenn dieſe an kleinen Teichen wächſt, vergiftet ihr Wurzelſaft oft das Waſſer im Umkreiſe. Deſtillirt man die Pflanze mit Waſſer, ſo geht das Gift in weißen Dämpfen mit über, ſobald das Eyweiß des Safts gerinnt. Aus dem Waſſerſchierling bereiteten die Griechen den berüchtigten Schierlingstrank, welcher zu geheimen

Hin-

Hinrichtungen gebraucht wurde, indem man die Stängel mit Wein auszog.

Tabak.

Die Tabakspflanze iſt wie der Schierling zugleich ſcharf und narkotiſch, aber in weit geringerem Grade und daher ihr Gebrauch unſchädlich. Der Saft enthält Gummi, Eyweiß, Salpeter, Scharfgift und narkotiſches Gift. Wenn die Pflanze in ſchwarzem, fetten Boden wächſt, ſo wird ſie ſaftiger und auch kräftiger, weil ſie dann mehr von jenen Subſtanzen enthält; im Sandboden aber wächſt ſie ſparſamer, trockner und kraftlos. Jene Sorte giebt den braunen, dieſe den gelben Tabak. Das Eyweiß iſt in den grünen Blättern häufiger, das Gummi in den Stielen und Ribben der Blätter. Das narkotiſche Gift iſt mit dem Eyweiß verbunden und daher in den Blättern zu Hauſe, das ſcharfe wohnt mit dem Gummi in den Stielen und Blattribben, welche vorzüglich ſcharf ſchmecken. Der Salpeter iſt durch die ganze Pflanze verbreitet und von ihm rührt die große Menge Pottaſche her, welche die Aſche von verbrannten Tabaksſtängeln enthält, denn im Feuer wird die Salpeterſäure zerſtört und das Kali bleibt zurück (ſ. I. 269.). Wegen dieſer Beſtandtheile des Saftes iſt der Geſchmack der ganzen Pflanze widerlich ſcharf, zuweilen beißend wie Pfeffer, der Geruch aber, den man auf den Tabakstrockenböden wahrnimmt, dem des Bilſenkrautes ähnlich. Der doppelte Gebrauch

 deſſel-

deſſelben zum Rauchen und Schnupfen beruht auf zwei ganz verſchiednen Beſtandtheilen, wie folgt.

Raüchtabak.

Zum Rauchtabak dient die Pflanze nur vermöge des narkotiſchen Giftes, denn abgerechnet den zufälligen Nutzen des Rauchens als Beſchäftigung der Sinne, ſo beſteht die eigentliche Wirkung deſſelben in einem ſchwachen Rauſche. Durch das in der Hitze verflüchtigte und im Rauche eingeſogne narkotiſche Gift wird das Nervenſyſtem des Rauchers etwas betäubt, welches eine gemächliche Ruhe hervorbringt und dem reiflichen Nachdenken bekanntlich beförderlich iſt. Aus dieſem Grunde lindert das Rauchen auch die Zahnſchmerzen, indem es die Zahnnerven unempfindlich macht. Ungewohnten Rauchern aber zieht es Schwindel und gänzliche Betäubung, Eckel und Erbrechen zu. Die Seldſchucken, welche den Rauch nicht, wie wir, im Munde zurückhalten, ſondern begierig verſchlucken, werden oft raſend wie vom Branntweinſaufen. Das ſcharfe Gift des Tabaks iſt jener Wirkung gerade zuwider, denn es beruhigt nicht, ſondern reitzt die Nerven vielmehr. Das ſcharfe Gift iſt es auch, welches die Zunge des Rauchers wund und den Schmergel zum tödlichen Gifte macht. Es folgt daraus, daß man, um guten Rauchtabak zu bereiten, das Narkotiſche der Pflanze erhalten und vermehren, das Scharfe aber entfernen, vermindern und

und binden müſſe, und darauf beruht die ganze Kunſt der Tabaksfabrikanten.

Man wählt zu guten Sorten die Blätter, welche ſtärker riechen und weniger ſcharf ſchmecken und zieht in dieſer Rückſicht die ungariſchen Blätter den Deutſchen vor. Beim Trocknen der Blätter ſondert man die Stiele und die ſchärſern Blattribben ab und beim Anbau ſucht man durch Abknicken der Kronen den ganzen Saſt in den Blattwuchs zu treiben. Bei den ſchlechtern Sorten, die der gemeine Mann raucht, fallen alle dieſe Vorſichten weg und der ſogenannte Wenzel beſteht halb aus Stielen, die man breit gepreßt hat. Die beſſern Sorten verbeſſert man ferner durch die ſogenannte Tabaksbeize, eine Brühe, womit man die getrocknetem Blätter tränkt. Die Beitzen zum Rauchtabak werden aus Syrup, ſüßen Weinen, Obſtſäften und Möhrenſaft zuſammengeſetzt, deren verſchiedner Preiß den Preiß des Tabaks mehr oder weniger erhöht, und haben einen dreifachen Zweck. Erſtlich ſind jene Zuckerſäfte geſchickt, in eine geiſtige Gährung überzugehn, erzeugen Weingeiſt und vermehren den narkotiſchen Beſtandtheil der Blätter, welches beſonders bei unſerm inländiſchen Tabak ſehr nöthig iſt. Zweitens verſüßen die Zuckerſäfte das ſcharfe Gift und binden es, welches beſonders den Seeleuten zu gute kommt, die den Tabak kauen, da ſie nicht rauchen dürfen. Drittens verhindert der Schleimzucker, daß das Eyweiß der Blätter nicht in Fäulniß geräth, indem er alles Waſſer an ſich

 zieht

zieht und durch dieſe Anziehung erhält er zugleich den Tabak feucht genug, daß er nur langſam verglimmt, der außerdem wegen ſeines Salpetergehaltes zu ſchnell und mit Verpuffen verbrennen würde. Nach der Beizung wird der Tabak geſchnitten oder ungeſchnitten eingepackt und der geiſtigen Gährung überlaſſen. Unwiſſende Fabrikanten warten dieſe oft nicht ab und verkaufen den Tabak friſch gebeizt. Daher kann man ſchlechte Tabaksſorten bekanntlich oft ſehr verbeſſern, wenn man ſie an einen warmen und feuchten Ort legt, bis die Gährung vorbei iſt. Gemeine Leute hängen ihren Tabak zu dem Ende im Abtritte auf, bis er recht ſtark riecht. Dies iſt bei denen Sorten vorzüglich nöthig und nützlich, welche von Syrup triefen und kleben, weil man ſie ihrer natürlichen Schärfe wegen zu ſtark beizen muß, wie z. B. der ſchwarze Tabak.

Außer den ſüßen Beizen wird der Rauchtabak auch vielfältig mit Kräutern vermiſcht, welche ſchon fertiges narkotiſches Gift enthalten, und die vom gemeinen Manne auch hin und wieder für ſich als Tabak geraucht werden, als Mohnblätter, Hanfblätter, Kartoffelkraut, Bilſenkraut u. ſ. w. Die Chineſen rauchen Tabak mit friſch getrockneten Theeblättern vermengt und vermiſchen ihn ſogar mit Opium. Auch bei uns beizen einige Kaufleute den Knaſter mit ſtarkem Theeabſud, aber dadurch wird er nicht ſtärker, ſondern ſein Geruch verbeſſert und ätheriſcher gemacht. Die Spanier vermiſchen den Rauchtabak mit Umbra, theils um die braune

Farbe

Farbe zu erhöhen, theils, weil ſie den Schmergel abſorbirt.

Schnupftabak.

Zum Schnupftabak iſt die Tabakspflanze nur in ſofern geſchickt, als ſie ſcharfes Gift enthält, denn der Zweck des Schnupfens iſt Reizung der Nerven. Da das narkotiſche Gift dieſe Wirkung verhindert, ſo folgt daraus, daß derjenie Tabak, der zum Rauchen der ſchlechteſte iſt, zum Schnupfen der beſte ſey, und umgekehrt; die Kunſt der Schnupftabaksbereitung beſteht aber darin, daß man das ſcharfe Gift möglichſt zu vermehren, das narkotiſche aber zu vermindern und zu entfernen ſuche. Man wählt zum Schnupftabak die ſchärfſten Blätter, die man nicht entribbet, ſondern vielmehr mit den vom Rauchtabak abgeſonderten Ribben vermiſcht. Man vermiſcht ſie auch wol mit getrockneter Euphorbie und andern ſcharfen Kräutern. Vorzüglich vermehrt man das ſcharfe Gift durch eine der Fäulniß ähnliche Gährung, indem man die angefeuchteten Blätter in rübenförmige Knäuel zuſammenſchnürt und ſo verſchloſſen eine Zeit lang liegen läßt. Das grüne Eyweiß der Blätter, welches beim Trocknen derſelben zu Kleber ward, gährt jetzt als ſolcher und wird ſcharf wie Käſe, wobei aus dem Kleber ſcharfes Gift erzeugt wird. Die Anfeuchtung der Blätter geſchieht meiſtentheils mit Urin, welcher beim Faulen gewönlich viel Ammoniak erzeugt, unter dieſen Umſtänden aber ebenfalls ſcharfen Stoff liefert weil das

entſtehende Ammoniak warſcheinlich durch die Gährung der Blätter in ſeinem Miſchungsverhältniß verändert und dadurch eben (I. 124.) zu ſcharfem Stoffe wird. Diejenigen Fabrikanten, welche die Käufer durch den Gebrauch des Urines abzuſchrecken fürchten, vermiſchen den Tabak vor der Gährung mit Salmiak und Pottaſche, ohne dadurch viel zu verbeſſern, denn Fäulniß findet der Blätter ſelbſt wegen doch einmal ſtatt. Salmiak und Pottaſche entwickeln aber, ſobald ſie die Feuchtigkeit angezogen haben, Ammoniak (ſ. I. 260.), welches wie das aus dem Urin verändert wird, denn der fertige Schnupftabak enthält kein wahres Ammoniak mehr. In jedem Falle erhält der Schnupftabak durch die verſchloſſene Fäulniß einen dumpfigen Geruch, den er nach dem Rappiren und Feinmahlen zwar großentheils, aber doch nicht ganz verliert und den man daher durch den Wolgeruch ätheriſcher Oele zu verbergen ſucht. Zu dem Ende vermiſcht man ihn mit feingepulverten Tonkabohnen, Melilothen und Ruchgras, welche ätheriſches Oel und Benzoeſäure enthalten. Der Geruch iſt alſo hier Nebenſache und trägt nichts zur Wirkung bei. Daher vertreten die wolriechenden Pulver, die man aus allerlei gewürzhaften Kräutern macht, keinesweges die Stelle des Tabaks. Das ſcharfe Gift allein reizt zum Nieſen und befördert die Abſonderung des Naſenſchleims, deſſen Verſtopfung den Kopf einnimmt. Die ſcharfen Giftgewächſe aber vertreten ſämmtlich den Tabak, wenn ſie getrocknet und pulveriſirt werden, nur daß ſie oft zu heftig wirken. So entſteht ein gefährlicher Schnupftabak

aus

aus den getrockneten Saamenkapſeln des ſpaniſchen Pfeffers, aus ſchwarzem Senfſaamen u. ſ. w. Einen ähnlichen bereiten die Chineſen aus der weißen Nießwurz und die bei uns einheimiſche ſchwarze hat ihren Nahmen von einem ähnlichen Gebrauche. Die Zubereitung dieſer Gewächſe zu gemeinem Gebrauche müßte darin beſtehen, daß man ihre Stärke durch bindende Zuſätze zu ſchwächen ſuchte.

Wurzelgewächſe

nenne ich in Beziehung auf meine Methode, die Pflanzen techniſch — chemiſch zu unterſuchen, diejenigen Gewächſe, an denen die Wurzel der merkwürdigſte und nutzbarſte Theil iſt. Die Wurzeln haben im Allgemeinen folgenden Charakter. Der Form ihrer Gefäße nach ſind ſie von den Stämmen und Zweigen der Pflanzen wenig unterſchieden, denn theils ſind ſie nur Fortſetzungen des Stammes und man kann ihre Gränze nicht finden, theils können Wurzeln und Zweige leicht in einander verwandelt werden, wenn man einen ausgegrabnen jungen Baum umgekehrt mit den Zweigen in die Erde pflanzt, worauf die vorigen Wurzeln Blätter und die vorigen Zweige Zaſern treiben. In der äußern Form unterſcheiden ſich die Wurzeln der Kräuter ſchon ſehr auffallend vom Stamme durch ihre größre Stärke und durch die verſchiednen Auswüchſe, die wir Rüben, Knollen oder Zwiebeln nennen. Chemiſch zeichnen die Wurzeln ſich dadurch aus, daß ſie die Luft und die Einwirkung des Sauerſtoffgaſes, welche dem Stamme unentbehrlich iſt, nicht vertragen

können, daher die an den Wurzeln entblößten Gewächſe bald abſterben. Was die Beſtandtheile der Wurzeln, Rüben, Knollen und Zwiebeln betrifft, ſo iſt ihre Hauptmaſſe, die Holzfaſer, ſelbſt in den ausdaurenden nicht ſo vollkommen ausgebildet, als im Stamme, und die Gefäße der einjährigen beſtehen aus einer Mittelſubſtanz zwiſchen Satzmehl und Holzfaſer, weil zur Entſtehung der letztern nicht Luft und Sauerſtoff genug in die Erde dringen kann. Daher wird z. B. der holzigſte Kohlrabbi doch durch anhaltendes Kochen im Waſſer kleiſterähnlich aufgelöſt wie Satzmehl. Im Safte der Wurzelgefäße iſt eine große Menge Satzmehl mechaniſch enthalten, welche dem Stamme zur Holzbildung zugeführt wird, und die aufgelöſten Subſtanzen ſind, wie in den Kräutern, Gummi, Eyweiß, Schleimzucker, Harz, ätheriſches Oel, Gerbſäure, ſcharfe und narkotiſche Subſtanz. Die Salze der Stämme und Wurzeln ſind verſchieden, denn die erſtern enthalten mehr Neutralſalze (I. 85.) und wenig Mittelſalze (I. 86.), die Wurzeln aber mehr Mittelſalze und keine Neutralſalze. Daher laſſen die Wurzeln beim Verbrennen weit mehr Aſche, als die Kräuter, ohne mehr Kali oder Natron zu geben, denn die Wurzelaſche beſteht beinahe ganz aus Kalk und andern Erden. Es ſcheint alſo, als wenn durch das Wachsthum der Pflanzen beim Uebergange der rohen Wurzelſäfte in das Kraut die Mittelſalze in Neutralſalze, mithin die Erden in Alkalien verwandelt würden (ſ. I. 265. 290.).

Kar-

Kartoffeln.

Dieſe Wurzelknollen ſtehen ihrer Wichtigkeit wegen billig in dieſer Abtheilung obenan. Sie entſtehen aus der Fülle des Saftes, der aus dem Kraute zurückgedrängt wird, daher man zuweilen Kartoffeln bekommt, wenn man die früh abgeſchnittnen Stängel in fette Erde ſteckt. Die nähern Beſtandtheile derſelben ſind: Satzmehl, Holzfaſer, Gummi, etwas Harz, Waſſer, Kolenſäure und narkotiſches Gift. Das letzte iſt zwar in der ganzen Kartoffel enthalten, aber doch vorzüglich in der Schale. Es iſt die Urſach des widrigen Geruches und Geſchmackes der rohen Kartoffel und kann durch Deſtillation der Schale mit Waſſer abgeſondert werden, weshalb es Einige für ätheriſches Oel gehalten haben. Das Harz iſt allein in der Schale enthalten, welche es für die Feuchtigkeit undurchdringlich macht. Man kann es mit Weingeiſt ausziehen, welcher von den Schalen der rothen Kartoffeln roth gefärbt wird. Das geſchälte Fleiſch der Kartoffel enthält 75 Procent Waſſer, worin Gummi und etwas Tollgift aufgelöſt iſt. In dieſem Waſſer ſteckt auch der geringe Gehalt an Kolenſäure, durch welche Lackmuspapier geröthet wird, wenn man friſche Kartoffelſcheiben darauf legt. Wenn man die Kartoffeln völlig austrocknet, ſo verfliegen Waſſer, Säure und Gift und von 100 lb. bleiben 30 lb. zurück. Wenn man dieſe trockne Maſſe zu Mehl reibt und mit Waſſer auswäſcht, ſo fallen nach und nach 16 lb. Stärke zu Boden und obenauf ſammlen ſich 9 lb. Holzfaſer. Wenn man beide abſondert und das übrige Waſſer ab-

abraucht, ſo bleiben 5 lb. Gummi zurück. Das Satzmehl iſt alſo unter den ſoliden Beſtandtheilen der vorwaltende. Von Eyweiß und Kleber enthält die Kartoffel ſehr wenig und das nur unter der Schale und in den Augen, wo die Keime entſtehen. Trocken deſtillirt giebt die Kartoffel dieſelben Produkte als die Stärke und wird zu brandiger Kole. Beim Verbrennen laſſen 100 lb. Kartoffeln 1 $\frac{1}{2}$ lb. Aſche zurück, welche aus Kalk, Kieſelerde, Talkerde, Eiſenoxyd und Kali beſtehen. Sie iſt alſo der Holzaſche ähnlich, enthält aber nur 1 Procent kolenſaures Kali.

Ueber die Güte der Kartoffelſtärke wird ſehr verſchieden geurtheilt und man giebt ihr häufig ſchuld, daß ſie nicht weiß ſey und ſich nicht gut im Waſſer auflöſe, auch nicht quelle. Die Urſach davon iſt, daß unwiſſende Fabrikanten die Holzfaſer nicht rein abſondern, um mehr Produkt zu erhalten. Geſchieht das aber, ſo iſt ſie ſehr fein und weiß und ſelbſt die rothen und grünlichen Kartoffeln geben die ſchönſte Stärke, denn die Farbe des Fleiſches ſteckt nicht im Satzmehl, ſondern im Gummi. Im Großen erhält man von 100 lb. Kartoffeln nicht 16, ſondern höchſtens 15 lb. Stärke, weil ein Theil derſelben zerſetzt und in eine Art von Zucker verwandelt wird, wenn das Spühlwaſſer in Gährung kommt.

Durch das Kochen der ungeſchälten Kartoffeln im Waſſer wird nicht ſowohl das Satzmehl aufgelöſt,

als

als die unvollkomme Holzfaſer erweicht, wodurch die Frucht genießbar und verdaulicher wird. Dieſe Erweichung findet nicht ſtatt, wenn die Kartoffeln einige Tage in kaltem Waſſer gelegen haben, in welchem Fall man ſie waſſerhart nennt, denn ſie ziehen Sauerſtoff aus dem Waſſer in ſich, fangen an zu keimen und werden ganz holzig. Kartoffelbrei iſt ein unvollkommener Kleiſter des im Waſſer aufgelöſten Satzmehles. In ſehr vielem kochenden Waſſer löſt es ſich vollkommen auf und macht das Waſſer zäh wie Fleiſchbrühe. Daher braucht man die Kartoffeln zur Verſtärkung der letztern, beſonders der Rumfordſchen Suppen.

Bei Zubereitung der Kartoffeln muß man das in Fleiſch und Schalen enthaltene narkotiſche Gift möglichſt zu zerſtreuen ſuchen, denn wenn es gleich in denſelben nicht ſo häufig iſt, daß es gefährliche Zufälle erregen könnte, ſo iſt es doch nicht von allem Verdachte frei zu ſprechen, ſo lange es durch Geruch und Geſchmack noch wahrgenommen werden kann. Die rothſchaligen ſind narkotiſcher, als die grauen, noch mehr aber die grün und gelbgefleckten, deren Genuß für Menſchen immer bedenklich bleibt. Am deutlichſten ſpürt man die betäubende Kraft an den friſch ausgenommenen Kartoffeln, denn nachher wird beim Austrocknen das Gift immer mehr zerſtreut. Die ungeduldigen Liebhaber, welche ſie ſchon nach der Aerndte eſſen, bekommen oft Kopfſchmerzen, Schwindel und ſchlafſüchtige Zufälle nach Tiſche, welche Wirkungen nach Martini wegfallen. Wenn

man

man ſie ungeſchält im Waſſer kocht, ſo zieht das Waſſer und die Hitze das Giſt ſammt dem Gummi des Fleiſches aus, beſonders wenn die Schale platzt. Die Frucht wird ſo gereinigt, aber das abgegoſſene Waſſer iſt vergiſtet und ſein Dampf oft auffallend betäubend. Wenn man die Kartoffeln roh geſchält zu Brei kocht, ſo muß doch das erſte Waſſer nach dem Aufkochen abgegoſſen werden, weil ſonſt der Brei fleiſchfarben wird, einen widrigen Geruch und eine gewiſſe dummmachende Kraft beibehält, denn das in erſten Waſſer aufgelöſte röthliche Gummi hält auch im Sieden noch Giſt zurück.

Da die Kartoffeln faſt gar kein Eyweiß enthalten, ſo ſind ſie zur Fäulniß nicht ſehr geneigt, ſondern trocknen ganz aus, wenn man ſie vor Froſt und vor feuchter Wärme, worin ſie keimen, beſchützt. Keimen ſie aber einmal, ſo theilt ſich die Gährung des Keimes dem ganzen Fleiſche und dem Satzmehle mit, welches dann ſüßlich, geiſtig, ſauer und zuletzt faul wird, wobei Phosphor abgeſchieden wird, daher das Leuchten der gekeimten Kartoffeln. Eine ähnliche Zerſetzung erfolgt auch nach und nach, wenn ſie gefroren waren und aufthauen. Wenn man gefrone und gefaulte Kartoffeln ſchält, zerſtampft und an der Sonne trocknet, ſo bleiben von 100 lb. nur 10 lb. zurück, eine ſchlechte, körnige Stärke. Die gefrornen und gekeimten ſind eine eckelhafte Speiſe, aber zum Branntweinbrennen ſehr gut anwendbar, wie Malz. Ein Scheffel derſelben giebt abdeſtillirt 10—12 Maaß Branntwein. Gewönlich ver-

ſetzt

ſetzt man ſie mit Gerſtenmalz und dann erhält man von 400 lb. derſelben und 20 lb. Gerſtenmalz 60 — 80 Maaß Brantwein.

Rüben.

Die Rüben ſind dicke Wurzelſtämme, welche an der Oberfläche der Erde, ſoweit die Luft eindringt, entſtehen. Ihre holzigen Gefäße bilden kreisförmige Jahre. Ihre nähern Beſtandtheile ſind Holzfaſer, Satzmehl, Gummi, Eyweiß, Zucker und Waſſer mehr oder weniger erweicht. Das Satzmehl iſt im Safte der Gefäße ſchwimmend enthalten und macht den ausgepreßten Saft milchig, ſetzt ſich aber nicht leicht ab, weil der Saft zu zähe iſt. Das Gummi iſt verſchieden gefärbt, in den Möhren gelb, in den rothen Rüben violett, in den Paſtinaken aber ungefärbt weiß. Das Eyweiß der Rüben zeichnet ſich dadurch aus, daß es allemal Schwefel enthält, der ſich beim Gerinnen deſſelben abſondert. Wenn man den ausgepreßten Rübenſaft aufkocht, ſo wird das Satzmehl aufgelöſt, das Gummi bleibt aufgelöſt, das Eyweiß aber gerinnt zu Schaum, der dann mit Schwefel gemengt iſt. Der Schaum von der Gartenampferwurzel enthält z. B. $\frac{1}{6}$ freien Schwefel. Der Zucker der Rüben iſt größtentheils mit Gummi als Schleimzucker verbunden, geringern Theils mit Eyweiß. Den meiſten Schleimzucker enthalten die Zuckerwurzel und Möhre. Um ihn abzuſcheiden, zerſtampft man die Rüben mit Waſſer und kocht ſie zu Muß ein,

preßt

preßt das Muß aus und kocht den Saft dick ein, woraus der Rübenſyrup entſteht. So erhält man von 1 Scheffel Möhren 2 Kannen Syrup. Er enthält Schleimzucker, etwas freien Zucker und außerdem noch aufgelöſtes Satzmehl, wodurch er ſich vom Syrup aus Zuckerrohr unterſcheidet. Eyweiß enthält er nicht, denn das gerinnt beim Kochen innerhalb der Holzfaſer, in der es beim Auspreſſen zurück bleibt, daher die ausgepreßte Rübenmaſſe ein nahrhaftes Viehfutter iſt. Wenn man die rothen Rüben einmacht, ſo werden ſie erſt im Backofen geſchmohrt, um ihren Zuckerſaft zu concentriren, und dann in Scheiben geſchnitten mit Eſſig und Gewürzen verſetzt. Der Rübenſalat enthält alſo Schleimzucker, Kleber (vom Eyweiß) und ätheriſches Oel (vom Gewürz) in Eſſig aufgelöſt, Satzmehl und Holzfaſer. — Die Rüben ſind weit mehr als die Kartoffeln zur Gährung geneigt, wegen ihres größern Eyweißgehaltes. Zuerſt gehen ſie in eine geiſtige Gährung über und dann kann man durch die Deſtillation Branntwein von ihnen abſcheiden. Bei dieſer Gährung werden einige Arten, z. B. die Paſtinaken, narkotiſch giftig. Nach der geiſtigen Gährung werden ſie ſauer und endlich gehen ſie in wahre Fäulniß über. Während ſie verfaulen, erzeugen ſie Salpeterſäure, Ammoniak und Schwefelwaſſerſtoffgas, als Produkte der Zerſetzung, die vorher nicht in ihnen enthalten waren. Der dabei verbreitete Geſtank iſt dem des Schweinkoths ähnlich und was zuletzt zurückbleibt, iſt ein wahrer Miſt und als ſolcher zu brauchen, wiewol er für

die

die Gewächſe nicht ſo nahrhaft als thieriſcher Dünger iſt.

Die Runkelrüben,

welche neuerlich beſondre Aufmerkſamkeit in Betreff der Zuckerfabrikation erregt haben, ſind nicht ſowol zuckerreicher, als die andern Rübenarten, aber nutzbarer, weil ſie in großer Menge und beträchtlicher Größe wachſen. Außerdem enthalten ſie weniger Schleimzucker und dafür mehr Eyweißzucker, als die andern, beſonders die weiß und roth gekreiſeten (Ringelrüben), welche daher zur Zuckerbereitung die beſten ſind; denn nur aus dem Eyweißzucker entſteht feſter Zucker (I. 347.), aber den Schleimzucker kann die Kunſt nicht entſchleimen und nur als Syrup darſtellen. Die Entſtehung des erſtern kann durch zweckmäßigen Anbau vermehrt werden, wozu wol fettes Land und guter Dünger das meiſte beitragen. Am ſüßeſten ſind die Rüben, wenn ſie $\frac{3}{4}$ ihrer Größe erreicht haben, denn durch die Blüte und Saamenbildung wird der Wurzelſaft erſchöpft. Das Miſchungsverhältniß derſelben iſt zufällig, daher auch die Analyſen nicht ganz übereinſtimmen. Nach Juch ſind in 100 lb. Rüben 47 lb. Waſſer, 12 lb. Schleim, 7 lb. Zucker (vom Eyweiß abgeſchieden) 4 lb. Eyweiß, 2 lb. Salmiak und 25 lb. Holzfaſer enthalten. Lampadius fand im Rübenſafte 92 Procent Waſſer, 3 Schleim, 3 Zucker, 1 Eyweiß und 1 Satzmehl. Franzöſiſche Chemiker zogen mit Alkohol $\frac{1}{16}$ Zucker aus der Runkelrübe. Bei

Achards Verſuchen im Großen erhielt man von 1 Centner gewönlicher Rüben 4 lb. Rohzucker, oder von 1500 Centner Rüben 6000 lb. Rohzucker, 110 Centner Syrup (Schleimzucker) und 450 Centner Rübenmark (Holzfaſer und Eyweiß); von 1 Centner zweckmäßiger angebauter Rüben 6 lb. Rohzucker, oder von 30 Centnern 185 lb. Rohzucker. Andre erhielten nur 3 lb. Rohzucker vom Centner Rüben.

Man hat bis jetzt drei Methoden vorgeſchlagen, den Saft aus den Rüben abzuſcheiden. Die franzöſiſchen Chemiker rathen an, die rohen Rüben zu zerſtampfen und den Saft auszupreſſen. In Berlin kochte man die Rüben in Waſſer weich, goß dann das Waſſer ab, welches zum Branntweinbrennen benutzt wurde, ſchnitt die weichgekochten Rüben in Scheiben und preßte den Saft kalt aus. Nach Göttling ſoll man die rohen Rüben in Scheiben ſchneiden und wie Obſt an der Luft trocknen, dann aber mit zugeſetztem Waſſer auspreſſen. Ungeachtet jede dieſer Verfahrungsarten etwas für ſich hat, ſo ſcheint doch die erſte die einfachſte und im Großen anwendbarſte zu ſeyn, da bei der zweiten das abzugießende Waſſer viele Zuckertheile mit ſich nimmt. Die ausgepreßten Rüben dienen zur Viehmaſt, geben auch geröſtet ein Kaffeeſurrogat. Den erhaltnen Saft, welcher aus Schleimzucker, Eyweißzucker und Waſſer beſteht, kocht man bis auf die Hälfte ein, ehe er noch in Gährung übergehen kann, welches ſchon 24 Stunden nach dem Auspreſſen geſchehn wür-

würde. Beim Einkochen wird der Eyweißzucker zerſetzt, das Eyweiß gerinnt und wird nach und nach abgeſchäumt. Zugleich wird etwas Kalkmilch zugeſetzt, um die Säure wegzunehmen, wenn der Saft ſchon gegohren oder von Natur ſäuerlich ſeyn ſollte. Wenn kein Schaum mehr entſteht, ſo wird der Saft durchgeſeihet, welcher nun Schleimzucker und freien Zucker enthält. Darauf kocht man ihn zu dickem Syrup ein und läßt ihn in andre Gefäße ab. Nach dem Erkalten kryſtalliſirt in Zeit von fünf Wochen der freie Zucker und fällt als brauner Farinzucker zu Boden. Durch wiederholte Auflöſung und Kryſtalliſation wird dieſer Rohzucker in weißen Zucker verwandelt und raffinirt. Der Schleimzucker bleibt als Syrup zurück und giebt weiter keinen feſten Zucker. Man hat zwar verſucht, auch ihn durch Alaun, Schwefelſäure, Weinſtein und andre ſaure Salze zu zerſetzen, den Schleim zum Gerinnen zu bringen (I. 367.) und den Zucker dadurch frei zu machen, aber ohne genugſamen Erfolg bis jetzt.

Zichorienwurzel.

Für das gemeine Leben iſt dieſe nur in Rückſicht ihrer Anwendung als Kaffeeſurrogat merkwürdig, welche ſie mit den rothen und Ringelrüben gemein hat. Es iſt aber kein näherer Beſtandtheil der Rüben, welcher im kochenden Waſſer aufgelöſt Kaffee giebt, ſondern ein Produkt des Brennens, ein brandiges Oel, (I. 189.) welches entſteht, wenn

die nähern Beſtandtheile der Rüben in der Hitze zerſetzt werden. Der Geruch und Geſchmack des brandigen Oeles iſt aber bei der Zichorie und bei den Rüben verſchieden, eine Folge der verſchiednen Miſchung derſelben, und in dieſer Rückſicht verdient die Zichorie allerdings den Vorzug, weil ihr Oel dem vom eigentlichen Kaffee näher kommt. Die Subſtanzen, welche das Kaffeeöl bilden, ſind im Safte der Zichorienwurzel aufgelöſt enthalten, aber ihre Holzfaſer trägt nichts zu ſeiner Güte bei. Der Milchſaft der Wurzel enthält viel Gummi, etwas Schleimzucker, weniger Satzmehl und noch weniger Harz, viele Gerbſäure und gar kein Eyweiß. Das Mark ſchmeckt beſonders bitter, die äußern Theile aber ſchleimig ſüß von Schleimzucker. Die nützlichſten unter jenen Beſtandtheilen ſind das Gummi und Harz, welche zuſammen beim Röſten der Wurzel das wolſchmeckende brandige Oel erzeugen, welches zum Theil in der zurückbleibenden Kole hängen bleibt, die man pulveriſirt und mit Waſſer auskocht. Der Hauptunterſchied des Zichoriengeſchmackes vom ächten Kaffeegeſchmack rührt von der Gerbſäure der Zichorie her, welche den Trank bitterlich macht und durch ihre Zuſammenziehungskraft zu den ſchädlichen Wirkungen Gelegenheit giebt, die man gewönlich dem Zichorienkaffee ſchuld giebt. Die wildwachſende Wurzel iſt beſonders bitter, aber durch fleißigen Anbau in gutem Gartenlande wird ſie beträchtlich milder und in jener Rückſicht geſünder. Nur hellbraun geröſtet giebt ſie einen weit beſſern Trank, als wenn ſie zu lange und zu ſtark verkohlt worden.

Die

Die Rüben enthalten keine Gerbſäure und würden in ſofern Vorzüge vor der Zichorienwurzel haben, aber ſie enthalten außer dem Satzmehl und ihrem Schleimzucker viel Eyweiß, welches letztre jenen Vorzug ganz vereitelt, denn wenn der Schleimzucker beim Röſten Kaffeeöl erzeugt (I. 331.), ſo entwickelt das Eyweiß thieriſches brandiges Oel (I. 228. 343.) und verdirbt dadurch Geſchmack und Geruch des erſtern. Röſtet man die Rüben zu ſchwach, ſo wird zwar das Eyweiß nicht zerſetzt, aber dann bleibt auch der Schleimzucker großentheils unzerſetzt und giebt einen eckelhaft ſüßlichen Trank. Man röſtet auch die in den Zuckerfabriken ausgekochten und ausgepreßten Rüben als Kaffeeſurrogat, aber dieſe kommen den roh geröſteten nicht einmal bei, denn ihr Schleimzuckergehalt, welcher das Kaffeeöl erzeugen ſollte, war ſchon ausgezogen und wenn ſie ausgekocht wurden, ſo enthalten ſie viel geronnenes Eyweiß, welches im Röſten thieriſches Oel giebt. Ueberhaupt iſt die Hauptmaſſe der ſchon ausgepreßten Rüben Holzfaſer; daher können ſie geröſtet kein beſſeres Oel enthalten, als halbverkolte Holzkole.

Unter den andern Wurzelarten, welche auf Kaffee verſucht worden ſind, ſind die Kartoffeln, Erdmandeln und Eibiſchwurzeln die bekannteſten. Die Kartoffeln ſind ohne Vergleich die ſchlechteſten, denn ſie enthalten viel zu wenig Gummi und ihr brandiges Oel entſteht nur bei ſtarker Röſtung aus den holzigen Theilen. Die Eibiſchwurzeln

enthalten zwar an $\frac{2}{3}$ ihres Gewichtes an Gummi, und weder Gerbſäure noch Eyweiß, aber abgerechnet, daß ſie ſchwer zu haben und zu trocknen ſind, ſo ſcheint ihnen doch der harzige Beſtandtheil des Kaffees abzugehen. Die Erdmandeln verdienen hingegen den Vorrang vor allen unterirdiſchen Surrogaten, die man bis jetzt verſucht hat. Dieſe mandelförmigen Wurzelknollen einer Schilfart enthalten Gummi, Gummiharz, Satzmehl und Holzfaſer. Ihr Geruch, wenn man ſie gelinde röſtet, zeigt ein reines brandiges Oel an und im Folgenden werden wir ſehn, daß ihre Beſtandtheile mit denen des indiſchen Kaffees faſt ganz überein kommen. Freylich fehlt auch dieſem Stellvertreter zum ächten Kaffee noch ein gewiſſes chemiſches Nichts, was der Züngler allein vermißt, aber wenn die Patrioten ernſtlich wollen, daß man ſich mit inländiſchen Produkten begnüge, ſo hat die Erdmandel nichts wider ſich.

Die Rhabarber

unterſcheidet ſich von der Zichorienwurzel, mit der ſie einige Aehnlichkeit hat, ſowol durch eigenthümliche nähere Beſtandtheile, als durch eine eigne Miſchungsart, die aber vielleicht nur Folge der Zubereitung iſt. Die junge, einjährige Wurzel ſoll ſchleimig ſüß im Geſchmacke ſeyn, allein in 6 — 10 Jahren, als ſo lange man ſie in der Erde läßt, verändert ſie ſich ganz, wird holziger, immer bitterer und reicher an denen Beſtandtheilen, welche ſie

für

für die Arznei- und Färbekunſt nützlich machen. Sie wird von den Aſiaten, welche ſie bauen, an der Sonne und nachher in Backöfen völlig ausgedörrt, wobei von 100 lb. friſcher Wurzel nur 6 — 7 lb. übrig bleiben. Das Mark hölt man gewönlich aus, weil es ſchwer trocknet. Auch hat es weder Arznei- noch Färbekräfte, ſchmeckt widerlich ſüß und wird leicht faul und ſchwarz, welches auf Eyweißgehalt deutet. Die Beſtandtheile des verkäuflichen Wurzelholzes ſind Holzfaſer, kleeſaure Kalkerde, und gelbes Gummiharz mit vieler Gerbſäure verbunden. Die letzten beiden ſind eigentlich die nutzbaren und die Gerbſäure, welche in der Rhabarber anders modificirt iſt als in der Lohe, iſt die Urſach der adſtringirenden Bitterkeit und der ſtärkenden Kraft der Wurzel. Das gelbe Gummiharz iſt ſo innig gemiſcht, daß es ſich ſowol im Waſſer, als in Weingeiſt vollkommen auflöſt, wie die Seife, daher es Einige Seifenſtoff nennen. Mit Waſſer ausgekocht läßt es nur einige Harztheile zurück, welche der Weingeiſt vollkommen auszieht. Der wäßrige Extrakt färbt Leinen und Baumwolle hoch gelb, auch iſt ſeine laxirende Eigenſchaft bekannt genug. Gummiharz und Gerbſäure machen zuſammen $\frac{3}{6}$ des Gewichts vom Rhabarber aus, und eben ſo viel bleibt zurück, wenn man die pulveriſirte Wurzel mit Waſſer und Weingeiſt abwechſelnd ganz ausgezogen und filtrirt hat. Dieſer Rückſtand enthält Holzfaſer und kleeſauren Kalk. Die Holzfaſer iſt grau und geſchmacklos und beträgt $\frac{2}{6}$ des Ganzen. Die kleeſaure Kalkerde beträgt $\frac{1}{6}$ der Wurzel. Sie iſt in Sand-

 geſtalt

geſtalt in der Wurzel eingemengt und verurſacht das Knirſchen, wenn man jene kaut. Wenn man die Wurzel pulveriſirt und mit vielem Waſſer auswäſcht, kann man ſie ſchon abſondern. In der gemeinen Abkochung der pulveriſirten Wurzel ſinkt ſie zuerſt als ein weißes Pulver zu Boden, da ſie ſich im Waſſer nicht auflöſt, und über ihr ſetzt ſich erſt ſpäther die harzige Holzfaſer ab. Beide wirken zum Arzneigebrauche nicht mit und je häufiger ſie in einer Rhabarberſorte im Verhältniß gegen das bittre Gummiharz enthalten ſind, deſto geringer iſt der Werth derſelben.

Die Nießwurz,

welche in den Schriften der Alten zum Sprüchwort geworden iſt, ſtammt vorzüglich von zwei verſchiednen Gewächſen her, deren Wurzeln die weiße und die ſchwarze Nießwurz genannt werden. Die **ſchwarze**, welche bei uns einheimiſch iſt und dem Helleborus niges angehört, beſteht äußerlich aus ſchwarzbraunen Faſern, innerlich aber aus einem weißen Fleiſche, in dem ein dicker Milchſaft enthalten iſt. Dieſer Saft wird durch kochendes Waſſer leicht ausgezogen und wenn man die Ausziehung möglichſt abraucht, ſo bleibt ein dicker Extrakt zurück, welcher $\frac{1}{4}$ des Gewichts der angewandten Wurzel beträgt. Er iſt kleiſterartig und ſchmeckt erſt bitter und hernach brennend ſcharf. Die Beſtandtheile des Saftes ſind Gummi, Satzmehl, ſcharfes Gift, Gerbſäure und Kleeſäure mit klee-

ſaurem

ſaurem Kalke. Den deutſchen Nahmen hat die Wurzel von ihrem ehemaligen Medicingebrauche, da ſie getrocknet und pulveriſirt anſtatt des ſpäter bekannt gewordnen Schnupftabaks gebraucht wurde. Noch jetzt miſchen die Marktſchreier ſie, ſo wie die Wurzeln des Adonis und Chriſtoffskrauts, welche ähnliche Beſtandtheile haben, unter ihre ſogenannten Hauptpulver. Die Urſach der Nießen erregenden Kraft iſt hier, ſo wie beim Schnupftabak, das im Wurzelſafte enthaltne ſcharfe Gift. Daſſelbe iſt noch concentrirter in der andern Art, der weißen Nießwurz enthalten. Dieſe wächſt in Südeuropa und iſt äußerlich nicht ſchwarz, daher ihr Nahme. Sie iſt ſo ſcharf, daß ſie als Pulver geſchnupft ein tödliches Nießen erregt. Doch wird die ſonſt bekannte Nießerde oder Tenchee der Chineſen warſcheinlich aus dieſer Wurzel bereitet, die man getrocknet und pulveriſirt mit feinem Thone miſchte, um ſie zu verdünnen. Die weiße Nießwurz verliert im Trocknen noch weniger von ihrer Schärfe als die ſchwarze, weil ſie viel harzige Theile enthält, welche das flüchtige Gift zurückhalten. Der Alkohol zieht eine dicke braune Tinktur aus ihr, worin Harz, Gerbſäure und ſcharfes Gift aufgelöſt ſind. Waſſer zieht ihre Schärfe nur zum Theil aus. Sie iſt die eigentliche Nießwurz der Alten (veratrum album, auch Helleborus albus beim Plin) und wuchs auf den griechiſchen Inſeln, beſonders auf der ihretwegen berühmten Inſel Anticyra. Die Aerzte verordneten ihren Gebrauch wider Wahnſinn und Blödſinn. Die Kur wurde Helleborismus genannt und

die Ausdrücke: Nimm Nießwurz! oder: Schiffe nach Anticyra! beziehen ſich darauf. Man ſchnupfte ſie damals nie, ſondern zog die zerſtampfte Wurzel mit Wein aus, welcher Helleborites genannt und zuweilen auch von Geſunden, als ein Mittel die Seelenkräfte temporär zu wecken (wie heute Opium) genoſſen wurde.

Scharfe Wurzeln.

Es giebt außer der Nießwurz noch viele andre Wurzeln, welche ſcharfes Gift enthalten, als die des Arum, der Gichtrübe, Schwertlilie u. ſ. w. Da in denſelben das ſcharfe Gift gewönlich mit einer Menge Satzmehl verbunden iſt, ſo dienen ſie nicht ſelten zur Nahrung, entweder, wenn ſie nicht ſehr ſcharf ſind, oder wenn die Schärfe ſich leicht abſcheiden läßt. Zu den wenig ſcharfen gehört der Rettig, welcher aus Holzfaſer, Gummi und ſcharfen Satzmehl beſteht, deſſen Genuß aber wegen Schwäche des Gifts nicht ſchädlich, ſondern vielmehr durch Beförderung der Verdauung nützlich iſt. Der Meerrettig iſt bei weiten ſchärfer, aber ſeine Schärfe, die anfänglich Blaſen zieht, wenn man ihn friſch auf die Haut legt, wird durch Austrocknen, noch mehr durch das Kochen und durch Vermiſchung mit Milch u. ſ. w. hinreichend geſchwächt. Ebenſo iſt die Wurzel der Orchiden und des Knabenkrautes friſch ſcharf, aber nicht die daraus bereiteten Salapwurzeln der Officinen. Von Natur enthält ſie wenig Gummi und der ganze

Reſt

Reſt beſteht aus Satzmehl', aber beide ſind ſcharf. Man häutet ſie ab, und brüht ſie in kochendem Waſſer ab, wobei Hitze und Waſſer das Gift ſammt dem Gummi ausziehn. Das Satzmehl wird dabei im Wurzelſafte kleiſterartig aufgelöſt, worauf man die Wurzeln hornartig eintrocknen läßt. Dieſe Salapwurzeln vertreten in Perſien die Stelle der Kartoffeln, den Amerikaniern aber dient zu demſelben Behuf die ſehr giftige Maniokwurzel. Dieſe enthält roh Holzfaſer, ſehr viel Satzmehl, ſcharfes Gift, Gerbſäure, Gummi und Waſſer. Man preßt ihren Milchſaft aus, aus dem ſich bald viel Stärke abſetzt, in dem Gummi, Gerbſäure und Scharfgift aufgelöſt bleiben. Die erhaltne Stärke und die ausgepreßten Wurzeln dörrt man über Feuer, um den Reſt der Schärfe zu verflüchtigen, worauf man die letztern zu Mehl zerreibt. Auf dieſe Art entſteht eine Nahrung für viele Tauſende aus einem giftigen, widerlichſchmeckenden Gewächs, das die Thiere verſchmähen, ein belehrendes Beiſpiel vom Nutzen chemiſcher Induſtrie.

Die Wurzelgewürze

enthalten ebenfalls mehrentheils ſcharfes Gift, aber verlarvt und vorzüglich durch ätheriſches Oel verſüßt, wohin beſonders der Ingber und Calmus gehören. Der Ingber iſt im friſchen Zuſtande eine ſaftige Wurzel, welche Holzfaſer, Satzmehl, Gummi, ätheriſch Oel und Scharfgift enthält. Seine hornartige Härte iſt künſtlich, weil man die friſchen Wur-

Wurzeln in kochendes Waſſer wirft, ehe man ſie trocknet, damit ſie nicht wieder auswachſen. Im kochenden Waſſer wird das Satzmehl zu Kleiſter, der beim Trocknen erhärtet. Dieſer Kleiſter dient auch dazu, das ätheriſche Oel ſowol als das damit verbundne Schärfe beim Austrocknen feſt zu halten. Dieſe beiden machen die Gewürzhaftigkeit des Ingbers aus und werden in kochenden Brühen, ſobald der Kleiſter ſich auflöſt, leicht ausgezogen. Der kandirte Ingber, welcher in Oſtindien ſelbſt, wo er zu Hauſe iſt, in Zucker geſotten worden iſt, enthält ſcharfen Oelzucker, in welcher Verbindung das Gift noch weniger ſchädlich wirken kann. Man kann nur in Oſtindien den Ingber kandiren, wenn er friſch iſt, denn bei dem verkäuflichen getrockneten nimmt das verhärte Satzmehl den geſchmolznen Zucker nicht an. Auch die Kurkume, eine Abart des Ingbers, welche in Oſtindien als Gewürz gebraucht wird, hat eine ähnliche Miſchung von Natur, verliert aber beim Austrocknen während des Transportes ihre Kraft, weil ſie mehr Gummi als Satzmehl enthält. Die Calmuswurzel iſt noch reicher an ſcharfen ätheriſchen Oele, als der Ingber, büßt aber den größten Theil ihrer Kraft im Austrocknen ein, daher man ſie meiſtens friſch in Zucker ſiedet. Aus dem kandirten Calmus kann man viel Oelzucker auspreſſen. Auch die andern gewürzhaften Wurzeln haben das mit den eben erwähnten gemein, daß ihr ätheriſches Oel immer mit ſcharfer Subſtanz vereinigt iſt, anſtatt, daß die gewürzhaften Kräuter kampherhaltiges äthe-

ätheriſches Oel enthalten, denn die Oele, die man ſowol vom Ingber und Calmus durch Deſtillation erhält, als die von der Eberwurz, dem Alant, Galgant, Liebſtock, Roſenholz und Baldrian ſchmecken alle ſcharf, ohne daß ſich mit der Zeit Kampher aus ihnen niederſchlägt, wie beim Zimmetöl, Zittweröl, Pfeffermünzöl, Rosmarinöl, und Majoranöl geſchieht. Freilich fehlen unterſcheidende Reagentien für beide Schärfen.

Der Krapp.

Die Färbewurzeln, zu denen der Krapp, Curkume, Rhabarber, Berberiswurzel, Tormentillwurzel u. ſ. w. gehören, haben ſämmtlich ein Gummiharz zum weſentlichen Beſtandtheile, welches gelb oder roth gefärbt iſt, mit unterſchiednen Nebenbeſtandtheilen des Saftes, denn dieſer allein, nicht die holzigen Theile ſind färbend. Die Wurzel der Färberröthe, welche getrocknet und feingemahlen den Krapp liefert, enthält außer Holzfaſer und Waſſer viel rothes Gummiharz, wenig Satzmehl, welches ebenfalls rothgefärbt aus dem ausgepreßten Safte niederfällt, und Gerbſäure, welche mit dem Harze verbunden iſt. Ihr Geſchmack iſt herbe und der Geruch des gelegnen Krapps ſäuerlich. Kochendes Waſſer zieht die rothen Farbetheile größtheils aus, bis auf etwas rothes Harz, welches der Alkohol vollends in ſich nimmt. Die Thiere, welche die Wurzel freſſen, werden elend und die Knochen, die Milch und der Harn werden roth gefärbt. Die

wäßri-

wäßrige Abkochung des Krapps färbt zwar immer roth, aber Schönheit, Stärke und Dauer hängt von verſchiednen Umſtänden ab. Die meiſte und beſte Farbe ſteckt in dem rothen Harze und der beſte Krapp iſt der, welcher das meiſte Harz enthält. Daher färbt die levantiſche Wurzel weit ſchöner, als unſre einheimiſche, denn jene iſt harziger und riecht friſch getrocknet aromatiſch, was immer auf ſtarken Harzgehalt deutet. Das rothe Harz des Krappes färbt allein ächt, nicht das Gummi deſſelben, denn das rothe Gummi wird aus gefärbten Zeugen leicht wieder vom Waſſer ausgezogen, aber nicht ſo leicht das Harz. Der friſch bereitete Krapp färbt weit ſchlechter, als wenn er über Jahr und Tag eingepackt gelegen hat, nach drei Jahren aber wird ſeine Kraft wieder geringer und nach fünf bis ſechs Jahren verdirbt er. Die Urſach dieſer Veränderung ſcheint folgende zu ſeyn. Aus dem friſchbereiteten kann das Waſſer die Harztheile nicht ganz ausziehen aber wenn der Krapp feucht eingepackt liegt, ſo fangen Gummi und Satzmehl an zu gähren und werden dadurch beſſere Auflöſungsmittel für das Harz. Geht endlich die Gährung zu weit, ſo wird das Harz allmählich durch ſie zerſtört, ſo wie das grüne Harz des Flachſes beim Röſten. Auch durch Zuthaten wird die Farbe des Krapps verändert. Alaun befördert ihre Ausziehung im Waſſer ſehr und wenn man das mit dieſer Brühe gefärbte Zeug mit Lauge beizt, ſo wird die Farbe ſehr feſt und ächt, denn es entſteht eine im Waſſer unauflösliche Lack-

farbe

farbe (I 368.) in den Zeugfaſern. Die Färber-kompoſition (I. 433.) erhöhet und befeſtiget das Krapproth ebenfalls. Eiſenoxyd und Eiſenauflöſungen machen es dunkelviolett. Durch Kalk und Alkalien wird es in ein mittelmäßig Blau verwandelt.

Leinen, Papier, Seide, Baumwolle und Wolle nehmen die Farbe des Krapps an, am leichteſten Papier, am beſten und dauerhafteſten aber die Wolle, deren Subſtanz eine ganz beſondre Verwandſchaft zu dem rothen, gerbſäurehaltigen Gummiharze hat, denn ſie zieht die Gerbſäure begierig ein und wird durch ſie lederartig verdichtet. Die Seide, welche ſchon lederartig iſt, nimmt die Farbe weniger an. Die Flachsfaſer wird leicht mit der Farbe angefüllt, aber nicht ächt gefärbt, denn ſie zieht die Farbe nicht ſehr an ſich, die daher durch Waſſer bald wieder ausgewaſchen wird. Die Baumwolle hat unter allen Zeugen die wenigſte Anziehung zur Krappfarbe, ſo daß man ſich bei uns lange Zeit vergeblich bemüht hat, ſie ächt roth zu färben. Die Türken erreichten gleichwol dieſen Zweck vollkommen und machten uns durch ihr Türkiſches Garn zinsbar. Man glaubte lange, daß die vorzügliche Güte der Levantiſchen Färberröthe, womit die Türken ihre Baumwolle färben, die Urſach ſey, daß die inländiſchen Produkte zurück blieben, allein der einfache Beweiß dagegen iſt der, daß man jetzt bei aufmerkſamerer Nachahmung des Verfahrens der Türken mit inländiſchen Krapp ächtes Garn färbt.

Die

Die bekannt gewordnen Vorſchriften dazu ſind zwar ſehr verſchieden, kommen aber in der Hauptſache darin überein, daß man nicht den Krapp, ſondern die Baumwolle zu verändern und ſie der Wolle ähnlich zu machen ſucht. Man tränkt ſie mit Fiſchthran, oder Rindsblut oder Urin, wodurch die Faſern eigentlich mit Leim, Eyweiß, Fett und Kleber angefüllt werden, ſpühlt und trocknet ſie und taucht ſie endlich in die Krappbrühe, welche ſich mit den hineingebrachten thieriſchen Subſtanzen verbindet wie mit der Wolle ſelbſt, denn dieſe beſteht eben aus jenen Beſtandtheilen, wie wir weiter unten ſehen werden.

Die Wurzeln des Laabkrautes, der Färberochſenzunge und der Termentille enthalten ebenfalls ein rothgefärbtes Gummiharz, welches aber harziger als bei der Krappwurzel iſt. Daher zieht das Waſſer wenig und keine ſchöne Farbe aus ihnen und ſie ſind wenig brauchbar für die Färbekunſt. Allein Weingeiſt zieht die ſchöne Harzfarbe vollkommen aus ihnen, wie auch ätheriſche und fette Oele, daher man dieſe Wurzeln häufig zum Färben der Lackfirniſſe (I. 183.) anwendet. Die Farbe der rothen Rüben hingegen iſt beinahe ganz Gummi, welches ſich zwar in Waſſer gut auflöſt, aber leicht verändert und nicht feſt im Waſſer ſteht. Die Curkumawurzel, Berberiswurzel, Rhabarber und der Ginſter enthalten ein gelbes Gummiharz. In der Curkume iſt daſſelbe mit ätheriſchem und ſcharfem Oele verbunden, in der Rhabarber mit Gerb-

ſäure.

ſäure. Die letztere färbt daher ächt auf Wolle, wie der Krapp, nicht aber die Curkume, deren Ausziehung größtentheils gelbes Gummi iſt. Die gelbe Farbe, welche in der Wurzel und im ganzen Kraute des Ginſters enthalten iſt, iſt harziger und daher haltbarer im Zeug, als die vorigen. Waſſer zieht ſie nicht ganz aus und läßt noch gelbes Harz zurück. Durch Kalk und Alkalien werden dieſe gelben Farben braun gefärbt. Daher wendet man die wäßrige Ausziehung der Curkuma in der Chemi als Entdeckungsmittel für freie Alkalien an.

Die Zwiebeln.

Die obſtartigen Wurzeltheile, die man im Allgemeinen Zwiebeln nennt, haben untereinander eine ähnliche Miſchung unterſchieden von der der Wurzeln, Knollen und Früchte, und machen daher eine eigne chemiſche Zunft aus. Die gemeine Zwiebel, das Vorbild derſelben iſt auch die nützlichſte und wichtigſte, verändert ſich aber nach Stand, Cultur und Clima ſehr. Die ſpaniſche große Zwiebel iſt roh eine wolſchmeckende und nahrhafte Speiſe, nicht ſcharf, ſondern ſüß und milde wie Mandelöl, und die italieniſche Zwiebel iſt noch ſüßer. Die unſrige dagegen ſcheint ausgeartet zu ſeyn, iſt ohne Süßigkeit, ſchleimig ſcharf im Geſchmack und aromatiſch ſcharf im Geruch. Ausgepreßt giebt ſie $\frac{7}{8}$ ihres Gewichtes an Saft. Der Reſt, welcher in zähen Häuten beſteht, hat faſt ganz die Natur des Klebers und keine Aehnlichkeit mit den Holzgefäßen andrer

andrer Wurzeln. Abgewaſchen und zuſammengepreßt faulen ſie bald und werden dem Käſe ähnlich. Die nähern Beſtandtheile des Saftes ſind: viel ungefärbtes Gummi, (nur in den äußerſten Schalen iſt das Gummi gelb oder roth gefärbt) Eyweiß, ſcharfes Gift, Waſſer und etwas ätheriſches Oel. Die beiden letztern ſind die Urſach des Geruchs und Geſchmacks der Zwiebel. Sie verfliegen ſchon beim Zerſchneiden derſelben und beißen Naſe und Augen. Wegen des ſcharfen Giftes dienen die Zwiebelſchalen insgemein als Zugflaſter, um Geſchwüre zu öffnen. Eſſig, Alkohol und weinartige Getränke ziehen das ſcharfe Gift und äheriſche Oel aus, welche beide den Gehalt des als windtreibenden Hausmittels gebräuchlichen Zwiebelweines ausmachen. Wenn man die Zwiebeln im Waſſerbade mit Waſſer deſtillirt, ſo geht ein ſcharfes und ätheriſches Waſſer über, welches allen Geruch und Geſchmack mit ſich nimmt. Deſtillirt man aber die Zwiebeln für ſich ohne Waſſerbad, ſo werden ihre nähern Beſtandtheile zerſetzt, und man erhält außer dem ſcharfen Waſſer ein ſtinkendes mit kolenſaurem Ammoniak geſättigtes brandiges Oel, welches durch Zerſetzung des Eyweißes und Klebers entſtehet, aber nicht als ſolches in der Zwiebel enthalten war, das ſcharfe Gift müßte denn in der Hitze zu Ammoniak werden. Die nährenden Beſtandtheile der Zwiebel ſind der Kleber der Häute, Eyweiß und Gummi. Das Eyweiß kann aus dem ausgepreßten Safte durch Alkohol gefällt und durch Filtriren abgeſondert werden und beträgt $\frac{1}{16}$ des Gewichts der Zwiebel. Es iſt die Urſach der Fäulniß

niß der Zwiebeln, wobei Ammoniak, und Phosphorgas mit kolenſaurem Gas vermiſcht entwickelt werden. Das Gummi, welches $\frac{1}{8}$ des Gewichts beträgt, kann man nach Fällung des Eyweißes durch Abdampfen des Saftes erhalten, wobei Alkohol, Gift und Oel verfliegen. Die gekochten Zwiebeln enthalten Kleber, geronnenes Eyweiß und Gummi, denn die flüchtigen Beſtandtheile verfliegen größtentheils im Kochen, wodurch der Geſchmack eben milde wird, und das wenige zurückbleibende kann nicht ſchädlich wirken, ſondern befördert vielmehr die Ausleerungen und geht in den Harn über, der davon den eignen Geruch erhält. — Kleber, Eyweiß, Gummi, ätheriſch Öel, Scharfgift und Waſſer ſind auch die Beſtandtheile der andern Zwiebelarten, die ſich von der gemeinen nur im Miſchungsverhältniß unterſcheiden. Die Meerzwiebel iſt weit ſchärfer und daher innerlich ein wahres Gift. Der Knoblauch iſt reicher an ätheriſchem Oel, welches weiß, ſchwer und übelriechend iſt. Die nicht ſcharfen Zwiebelarten enthalten wenig Eyweiß, aber deſto mehr Gummi, welches farbenlos und feſt dargeſtellt werden kann. Die Hyacinthzwiebel enthält z. B. den fünften Theil ihres Gewichtes an reinem Gummi.

Obſtarten.

Die eßbaren Früchte der Bäume und Sträucher machen chemiſch betrachtet, eine neue Zunft zuſammen aus, ſo verſchieden ſie auch unter einander ſind. Man theilt ſie gewönlich ihrer Bauart nach in drei

Abtheilungen: Kernfrüchte (welche den Kern in einer Kapſel enthalten) Steinfrüchte (deren Kern in einem holzigen Gehäuſe liegt) und Beeren, wo die Kerne im ſaftigen Fleiſche liegen; aber dieſe, ohnedem ſchwankende Beſtimmung iſt hier nicht zu brauchen, da die Bauart nicht mit den Beſtandtheilen übereinkommt. In Bezug auf die Miſchung zerfallen die einzelnen Früchte in drei Haupttheile, den Kern, welcher vom Mark her gebildet wird, das Fleiſch, welches aus dem Holze entſteht, und die Schale ein Erzeugniß aus der Rinde. Die Kerne, als die eigentlichen Früchte, beſtehen im Allgemeinen aus Kleber Satzmehl, fettem Oel und Gummi und kommen mit den weiter unten beſchriebnen Oelfrüchten überein. Die Schale enthält meiſtens Holzfaſer, Gummiharz, Harz, ätheriſches Oel, zuweilen Wachs. Das Fleiſch, welches hier die Hauptſache iſt, enthält eine ungemein feine Holzfaſer in Geſtalt röhren- und blaſenförmiger Gefäße, in denen der häufige Fruchtſaft eingeſchloſſen iſt, den man durch Auspreſſen mechaniſch von jener abſondern kann. Die Bildung der Obſtfrüchte zerfällt in zwei Perioden. In der erſten, wo die Frucht entſteht, werden die holzigen Theile durch Anhäufung von Satzmehl vermehrt, aber in der zweiten, wo die Frucht reifet, werden die holzigen Theile wieder vermindert und durch Gährung in Fruchtſaft verwandelt. Die abwechſelnden nähern Beſtandtheile des Fruchtſaftes ſind Waſſer, Gummi, Schleimzucker, Eyweißzucker, Eyweiß, ätheriſches Oel, Aepfelſäure, Eſſigſäure, Weinſäure, Zitronſäure,

Klee-

Kleeſäure, Galluſſäure, Gerbſäure u. ſ. w. Die Menge derſelben gegen das Waſſer und ihr Verhältniß untereinander wird durch Clima Witterung und Cultur ſehr verändert, daher es unmöglich iſt, ein genaues Miſchungsverhältniß der Früchte anzugeben. Man muß ſich begnügen zu wiſſen, welche Beſtandtheile im Ganzen vorwalten, und zwar in welcher Periode des Wachsthums, denn viele Früchte enthalten vor der Reifegährung ganz andre Beſtandtheile, als nach und während derſelben.

Die Aepfel

enthalten unter allen Obſtarten in ihrem Fleiſche die meiſte Holzfaſer, daher ſie beim Eintrocknen am wenigſten ſchwinden. Dieſe Holzfaſer iſt wie die der Wurzeln unvollkommen oxydirt und wird durch Kochen mit Waſſer gleich dem Satzmehl erweicht, wenn ſie auch ſchon vertrocknet war. Wenn man friſche Aepfel auspreßt, ſo bleibt beinahe die Hälfte Holzfaſer zurück, ein ſchlechtes Nahrungsmittel für Vieh, wenn ſie vollkommen ausgepreßt worden. Der ausgepreßte Saft ſetzt etwas Satzmehl ab und wird dann klar. Er enthält wenig oder gar kein Gummi und Eyweiß und wird durch Alkohol nicht getrübt. Seine Beſtandtheile ſind Aepfelſäure, Zucker und Waſſer. In den ſauren und unreifen Aepfeln iſt die erſtere am reinſten enthalten, in den ſüßen, frühzeitigen aber ſowol mit Zucker als andern Pflanzenſäuren verſetzt. Einige Arten enthalten auch etwas ätheriſches Oel, welches den beſondern Geſchmack der Borsdorfer und der Reinette

ausmacht. Blos eingedickt giebt der Saft ein ſauerſüßes Extrakt. Um die Säure rein auszuſcheiden, ſättigt man ſie mit Kreide, fällt die daraus entſtandne äpfelſaure Kalkerde mit Alkohol aus dem Safte und ſcheidet aus dem Niederſchlage die Aepfelſäure durch Vitriolſpiritus. In dieſer Aepfelſäure liegt ſowol die nährende als durſtſtillende Kraft der Aepfel. Da ſie metalliſches Kupfer und Bleioxyde leicht äuflöſt, ſo wird ſie immer etwas vergiftet, wenn man Aepfelmuß in kupfernen oder ſchlecht glaſurten Gefäßen (I. 427.) kocht oder auf töpfernen und zinnernen Tellern lange ſtehn läßt. Die gebacknen Aepfel enthalten Holzfaſer und extraktförmig eingedickte Aepfelſäure. Wenn die Aepfel gefrieren, ſo wird das Waſſer ihres Saftes durch die Aepfelſäure zerſetzt, beſonders beim Austhauen. Es wird dann Waſſerſtoffgas entwickelt, welches den fauligen Geruch macht, und die Aepfelſäure wird zur Eſſigſäure, daher man Eſſig aus gefronen Aepfeln macht. Durch Nachreifen wird die Säure der Aepfel milder und auffallend ſüß, nachher aber weinartig, wenn die Aepfel teig werden. Wird dieſe Gährung geſchickt begünſtiget, ſo erhält man aus den herbeſten Aepfeln, die von Natur gar keinen Zucker enthalten, guten Apfelwein, welcher vom Cyder noch verſchieden iſt. — Die Kernen enthalten Kleber, fettes Oel und Gummi und die Schale der Aepfel beſteht aus Holzfaſer und einem Harze, welches mehrentheils roth gefärbt iſt und vom Alkohol ausgezogen wird. Das Harz iſt aromatiſch und entwickelt den Wolgeruch der Aepfelkeller und beim Räuchern mit Stettiner.

tinerſchalen. Der Geruch der Borsdorfer kommt dem der Salpeternaphte nahe. Die Sonnenflecke der Schale ſind verbrannte Stellen und entſtehen, wenn die Sonnenſtralen durch Thautropfen concentrirt auf die Schale fallen und das aromatiſche Harz entzünden.

Die Birnen

ſind von den Aepfeln ſowol im Miſchungsverhältniß, als durch einen eigenthümlichen Beſtandtheil verſchieden. Sie ſind ſaftiger, enthalten weniger Holzfaſer, und im Safte weniger Aepfelſäure, aber eine große Menge Schleimzucker. Der ausgepreßte Saft ſetzt kein Satzmehl ab und wird eingedickt zu Syrup, aus dem man auf keine Weiſe Zucker erhalten kann. Wenn die Birnen getrocknet werden, ſchwinden ſie weit mehr als die Aepfel, werden aber dichter und ſchwerer. Der durch das Backen entwäſſerte Syrup hält ſich lange unverändert, aber in ſeiner natürlichen Verdünnung iſt er wegen der ſchleimigten Theile weit mehr zur Gährung geneigt, als der Aepfelſaft, daher man die Birnen kaum den Herbſt über erhalten kann, wenn die Aepfel den ganzen Winter hindurch dauren. Wenn die Birnen nachreifen, ſo verzehrt ſich die darin enthaltne Aepfelſäure und wird mit zu Schleimzucker, bei welcher Gährung die Holzfaſer größtentheils aufgelöſt wird. Dann nennt man ſie ausgelegen. Nicht lange darauf werden ſie teig und in dieſem Zuſtande ſchmecken ſie weinartig, berauſchen in Menge genoſſen

und geben abdeſtillirt den gemeinen Cyderbranntwein. Bald nach dem Teigwerden gähren ſie nochmals und werden ſauer und endlich gehen ſie mit üblem Geruche in eine unvollkommene Fäulniß, oder Verweſung über, wodurch ſie ſich noch von den Aepfeln unterſcheiden. Kocht man Teigbirnen zu Muß und ſtellt den ausgepreßten Saft zur Gährung an, ſo erhält man den Birneſſig oder Cydereſſig. Wird aber aus den nachgereiſten Birnen der Saft ausgepreßt oder ausgekocht, ſo erhält man aus demſelben eine Art von Wein, welcher das Mittel zwiſchen Wein und Bier hält. In Gegenden, wo ſehr viel Obſt gebaut wird, vermiſcht man gewönlich Birnen und Aepfel, aus deren zuſammengepreßten Safte der bekannte Cyder entſteht, ein Wein, welcher aus Waſſer, Weingeiſt, Schleimzucker und Aepfelſäure beſteht. — Die Kerne ſowol als die Schale der Birnen ſind ſchleimiger als die der Aepfel.

Die Pflaumen

unterſcheiden ſich chemiſch ſchon durch die Miſchung ihrer Schale, eine aus Holzfaſer, Kleber und blauem Wachs gemiſchte Haut. Vorzüglich zur Zeit der Reife ſchwitzt ſie ein mehliges blaues Wachs aus, was man den Reif nennt. Aus den von friſchen Pflaumen abgelöſten ſchwarzblauen Schalen kann man auch durch Kochen in Waſſer etwas Wachs abſcheiden. Dieſes Wachs der Schale ſchützt die Frucht vor der feuchten Luft, von deren Einfluß der

Ge-

Geſchmack bald ſchaal wird, wenn erſt der Reif weg iſt. Die Kerne enthalten dieſelben Beſtandtheile als bei den Birnen. Die Gefäße des Fleiſches beſtehen wie die Schale aus einer kleberartigen Holzfaſer. Der Saft endlich enthält Aepfelſäure, mit Citronſäure oder Eſſigſäure gemiſcht, Schleimzucker und Eyweißzucker in Waſſer aufgelöſt. In den unreifen Pflaumen fehlen die beiden letztern, welche während der Reife erſt durch Gährung aus den Säuren gebildet werden. Wenn man den ausgepreßten Saft reifer Pflaumen aufkocht, ſo ſondert ſich gerinnendes Eyweiß als Schaum ab. Wenn man darauf die Säuren des Saftes mit Kreide ſättigt, den Saft zu Syrup einkocht, filtrirt und zum Abkühlen hinſtellt, ſo kryſtalliſirt ſich etwas Zucker, der vorher mit Eyweiß verbunden war. Die gebacknen Pflaumen ſchwitzen ebenfalls einen ſolchen Zucker aus, denn beim Backen wird ihr Eyweiß auch zum Gerinnen gebracht und in Kleber verwandelt. Die nährenden Beſtandtheile der gebacknen Pflaumen ſind alſo Kleber, Zucker, Schleimzucker, Aepfelſäure und Eſſigſäure. Beim Kochen derſelben wird der Kleber in den Säuren aufgelöſt und ſo weichgekocht. Dieſelben Beſtandtheile enthält auch das dickgekochte Pflaumenmuß. Beim Einkochen werden die Säuren ſehr concentrirt und vermögen daher unter Mitwirkung der Luft und Hitze metalliſches Kupfer zu zerfreſſen und aufzulöſen. Daher entſtehen in den kupfernen Mußkeſſeln obenher grünliche Ränder und das daran ſich anhängende Muß ſchmeckt widerlich nach Kupfer. Es iſt offenbar

 ver-

vergiftet und ſollte nie den Kindern preiß gegeben werden. In den glaſirten Töpfen, worin man das Muß aufbewahrt, entſteht eine ähnliche Vergiftung und die Theile, welche ſich an den Seiten anlegen, enthalten Bleizucker von der Glaſur. Wegen des Eyweißgehaltes ſind die rohen Pflaumen mehr zur Fäulniß geneigt, als die vorigen Obſtarten. Sie faulen ſogar, ohne vorher merklich weinartig und ſauer zu werden, daher man, um Cyder und Eſſig von ihnen zu erhalten, ihren Saft auskochen, oder nach dem Auspreſſen aufkochen und abſchäumen muß, wodurch das Eyweiß größtentheils ausgeſchieden wird. Auch das dickgekochte Muß iſt noch zur Fäulniß geneigt, und der darin enthaltne Kleber wird an der Oberfläche, wo ihn die Luft berührt, pelzig wie Käſe und endlich gar faul. Um die Pflaumen vor der Fäulniß zu ſchützen, infundirt man ſie mit kochendem Eſſig, der mit Zucker geſättigt wird. Dabei wird das Eyweiß zu Kleber, dieſer aber im Eſſig aufgelöſt und durch den Zucker entwäſſert. Auch wird er durch das ätheriſche Oel der zugeſetzten Gewürze von der Fäulniß abgehalten. Daß man ſich bei dieſem Einmachen der kupfernen, zinnernen und glaſirten Gefäße ganz enthalten müſſe, bedarf nach dem vorigen keiner Erwähnung. — Die Schleen oder wilden Pflaumen enthalten weniger Schleimzucker und Eyweißzucker, als die veredelten, und neben der Aepfelſäure und Zitronſäure auch Gallusſäure und im unreifen Zuſtande Gerbſäure, welche die Urſach ihres eigenthümlichen herben Geſchmacks ſind.

Die

Die Kirſchen

enthalten im reifen Zuſtande, wenn man die Steinkerne abrechnet, wenig feſte Theile und der rein ausgepreßte Saft beträgt $\frac{7}{8}$ ihres Gewichtes. Die Schale enthält gefärbtes Gummiharz, und das ausgepreßte Mark des Fleiſches verhält ſich chemiſch wie harziges Satzmehl. Die unreifen beſtehn ganz aus dieſer Subſtanz und Gerbſäure; während der Reife aber werden beide durch Gährung verwandelt und bilden den ſauerſüßen Saft. Dieſer enthält dann Zitronſäure, Aepfelſäure und Schleimzucker in Waſſer aufgelöſt, deren verſchiednes Verhältniß gegen einander den Unterſchied der Sorten ausmacht. Die ſogenannten Weinkirſchen enthalten Weinſäure und Schleimzucker. Die ſauren und ſüßen Kirſchen unterſcheiden ſich allein durch das Verhältniß des Schleimzuckers gegen die Säuren. Feuchte Standorte verdünnen ihren Saft und bei anhaltendem Regenwetter werden ſie waſſerſüchtig zum Zerplatzen. Die Natur des Bodens bringt vorzüglich drei Abänderungen ihrer Miſchung hervor. Wachſen ſie in tiefer, fetter Dammerde, ſo wird ihr Saft zähe ohne hervorſtechende Säure und Süßigkeit, denn alsdann wird der Gummigehalt des Schleimzuckers unverhältnißmäßig vermehrt. Die Kirſchen aus ſandigem Boden haben dagegen einen dünnen pikanten Saft und dieſer verbreitet beim Auspreſſen einen ſtark aromatiſchen Geruch, ein Anzeichen, daß bei einem ſolchen Stande ätheriſches Oel in ihnen gebildet wird, wie denn alle ſüßſäuerliche Früchte

im

im Sandboden und warmen Climaten gewürzhaft werden. Stehen endlich die Bäume in kalkichtem und ſteinichtem Boden, ſo hat die Kirſche denſelben Erdgeſchmack als der Wein unter gleichen Umſtänden. Die Urſach davon iſt die, daß die Pflanzenſäuren im Safte nicht frei, ſondern zum Theil mit Kalk und Kali ſalzartig verbunden ſind. Eyweißzucker iſt in keiner bemerkbaren Menge in ihnen enthalten, daher man aus den ſüßeſten auf keine Art feſten Zucker ſcheiden kann. Wegen Mangel an Eyweiß iſt ihr Saft auch wenig zur Gährung geneigt, und die Frucht wird blos ſchaal, weil die Säuren die Gefäße auflöſen. Um ſie zu erhalten, bäckt man ſie, wodurch die holzigen Theile erweicht, und der Saft verdickt werden. Der ausgepreßte Saft geht nur ſchwer in Weingährung, aber das Brauſen des Verkäuflichen rührt oft von den Verfälſchungen her. Der bekannte Kirſchwein entſteht auch nicht aus Kirſchſaft allein, ſondern aus einer Vermiſchung deſſelben mit Moſt, welche man der Weingährung überläßt. Oft iſt er nur geradezu aus Kirſchſaft und Wein gemiſcht. Der Fäulniß ſind die Kirſchen nicht eigentlich fähig. Sie erhalten ſich ſogar viele Jahre friſch, wenn man ſie in einem Brunnen unter Waſſer aufhängt. Was man gewönlich faule Kirſchen nennt, ſind entweder blos ſchaal gewordne, oder wenn ja Fäulniß ſtatt findet, ſo rührt ſie von Würmern oder von den Kernen her, die in naſſen Jahren wäßrig bleiben. Die leztern enthalten Kleber, Gummi und Satzmehl.

Die Feigen ſind in Zuſtande vollkommener Reife, die ſie bei uns zwar nicht erreichen, in Rückſicht ihrer Beſtandtheile den ſüßeſten Pflaumen zu vergleichen; denn ihr Fleiſch enthält Schleimzucker, Eyweißzucker, Aepfelſäure, Holzfaſer und Kleber, nur in anderm Verhältniß als bei der Pflaume. Auch ihre Schale iſt der Schale der Pflaumen chemiſch ähnlich, indem ſie wirkliches Wachs enthält und ausſchwitzt. Dies Wachs der Feigen iſt grün und kann aus den zerſtampften Schalen und Blättern mit Waſſer ausgekocht werden. Die vorwaltenden Beſtandtheile des Fleiſches ſind Kleber und Eyweißzucker, wodurch ſich die Feige von allen andern Früchten weſentlich unterſcheidet. Der letztere iſt der Grund ihres Manna ähnlichen Geſchmackes, oder des Molkengeſchmacks der bei uns gezognen. Wenn man den ausgepreßten Saft derſelben aufkocht, ſo gerinnt er beinahe ganz, indem der Eyweißzucker zerſetzt wird und das Eyweiß gerinnt. Wenn man das letztre abſchäumt oder das ganze durchſeihet, ſo enthält der übrige Saft freien Zucker, Schleimzucker und ein wenig Aepfelſäure. Wird er zu dicken Syrup eingekocht, ſo ſchießt der freie Zucker beim Abkühlen nach und nach als Mehlzucker an. Auch kann man ihn mit Alkohol aus dem Syrup ausziehen und durch Verdampfung des erſtern kryſtalliſiren. Die beſten Feigen geben ſo $\frac{1}{16}$ ihres Safts an Zucker und $\frac{1}{16}$ Schleimſyrup. Die verkäuflichen gebacknen Feigen beſchlagen äußerlich ebenſo, aber ſtärker als die

Pflau-

Pflaumen, mit grauem Mehlzucker, wenn ſie auch nicht in Zucker geſotten ſind.

Der Kleber, welcher $\frac{5}{16}$ des Gewichts der Frucht ausmacht, bildet die feſten Theile derſelben, mit wenig Holzfaſer vermiſcht, und bleibt beim Auspreſſen des Saftes im Marke zurück, welches in Säuren größtentheils auflöslich iſt. Vermöge dieſes Klebergehaltes iſt die Feige nahrhafter als alle andre europäiſche Früchte, und vertritt ſogar vollkommen die Stelle der Fleiſchnahrung, wie denn in ihrem Vaterlande viele tauſend Menſchen nur von Brod und Feigen leben. Die ſchlechteſten Sorten, die wilden Feigen, welche der Menſch verachtet, ſind aus demſelben Grunde eine vortreffliche Viehmaſt, nahrhafter noch als die Kleberhülſen der Stärkemacher.

Friſch hält ſich die Frucht nicht lange und zerſchnitten geht ſie ſchon nach einigen Stunden in Gährung über. Anfangs iſt die Gährung weinartig wegen der vielen Zuckertheile, aber bald werden ſie ſauer und faulen zuletzt mit thieriſchem Aasgeruche. Dem ungeachtet weiß man ſie in Spanien in eine geſunde Dauerſpeiſe zu verwandeln, ich meine den berühmten F e i g e n k ä ſ e. Man vermengt ſie mit Mandeln und Gewürz, ſtampft das Gemenge zu dünnem Muß und legt daſſelbe wie Milchkäſe ein. Das Oel der Mandeln und Gewürze hindert die Fäulniß und die Maſſe wird unſerm Käſe ähnlich, aber ſchmackhafter. Schon zu Plinius Zeiten

Zeiten machten die Römer Käſe aus Feigen, aber auf andre Art, denn ſie legten die Feigen in Salz ein, wodurch ſie ausgetrocknet und von der Fäulniß abgehalten wurden, ſo wie das Fleiſch beim Einſalzen.

Die Zitronen

ſind aus vier mechaniſchen Theilen, der Schale, dem Marke, dem Fleiſche und den Kernen zuſammengeſetzt, welche ganz verſchiedne Beſtandtheile eigenthümlich enthalten. Sie müſſen zuvor einzeln betrachtet werden, ehe die Natur der Frucht im Ganzen erklärt werden kann. Die äußerſte gelbe warzigte Umgebung beſteht aus harzigen Schläuchen, welche im Zuſtande der Reiſe mit ätheriſchem Oele angefüllt ſind. Dieſes Oel iſt gelb gefärbt und enthält allein den Wolgeruch und die Gewürzhaftigkeit der Zitrone. Man kann das Oel ſowol durch Deſtillation der gelben Schale im Waſſerbade abſondern, als mechaniſch auspreſſen. In Italien preßt man aus 100 Zitronen 2 Loth reines Oel. Das deſtillirte iſt reiner, aber etwas ſcharf, das gepreßte milder aber etwas ſchleimig und wird eher ranzig. Dieſes Oel iſt ſelbſt bei verſchiednen Sorten der Zitronen verſchieden, wie z. B. das Bergamottöl von einer Sorte herrührt. Die unreiſe Frucht enthält keines, aber aus der gereiſten friſchen Zitrone kann man es in Menge leicht mit dem Finger auspreſſen, da es an einem vorgehaltnen Lichte blitzend verbrennt. Liegen die Zitronen lange, ſo

wird

wird das Oel theils zerſtreut, theils harzig und ranzig, daher die verkäuflichen Schalen ſchon nach zwei Jahren nicht mehr als Gewürz brauchbar ſind. Wenn ſie faulen, ſo wird das Oel in der Schale ganz zerſtört. Schon wenn ſie gefroren waren, blitzen ſie nicht mehr am Lichte. Als Gewürz dient die Schale, weil das kochende Waſſer der Suppen und Brühen das ätheriſche Oel auszieht und auflöſt. Sonſt reibt man die Zitronen mit Zucker ab, welcher das Oel auspreßt und als Oelzucker auflöſt, womit man Liqueure, Punſch, Limonade u. dgl. würzt. Eben ein ſolcher Oelzucker iſt in den Zitronenmorſellen enthalten, und im Zitronat, beides in Zucker geſottne Zitronſchalen.

Das weiße Mark, welches unter der Warzenhülle liegt, macht gleichſam die Wurzeln der Oelgefäße aus. Die Hauptmaſſe deſſelben iſt Holzfaſer und im Safte deſſelben ſind Satzmehl, Gummi und Eyweiß die Hauptbeſtandtheile. Dieſes Mark iſt der gährungsfähige Theil der Zitrone und der Sitz ihrer Verderbniß. Von ihm geht die Fäulniß aus, wenn die Frucht vom Froſte gerührt war, und theilt ſich dem Fleiſche und der Schale mit, deren Säfte ſie zerſetzt. Das Mark iſt nahrhaft und in Zucker gekocht eine angenehme Leckerei, die Hauptmaſſe des Zitronats. Aus dem ausgepreßten Milchſafte des Marks ſetzen die Conditoren mit Zucker Bonbons zuſammen. — Die Kerne der Zitronen beſtehen aus Kleber, Satzmehl, fettem Oel und Gerbſäure. Die letztre iſt Urſach des bitterlichen, zuſammen-

ziehen-

ziehenden Geſchmacks. Das ausgepreßte Oel iſt klar und milde, wenn ſich der Schleim erſt abgeſetzt hat. — Das Fleiſch endlich beſteht aus zarten holzartigen Schläuchen, welche mit klarem ſauren Safte angefüllt ſind. Die Beſtandtheile des Saftes ſind Waſſer, Zitronſäure, Eſſigſäure und etwas Zucker. Je reifer die Frucht, deſto ſüßer und zuckerhaltiger iſt der Saft. Der Saft der Limonen iſt weit ſaurer als der der gemeinen Zitrone. Im gemeinen Zitronſafte iſt nur $\frac{1}{10}$ Säure gegen $\frac{9}{10}$ Waſſer enthalten.

Der Saft, ſo wie man ihn gewönlich aus halbirten Zitronen auspreßt, iſt nicht der reine Saft des Fleiſches, ſondern mit dem Schleime des Marks, dem ätheriſchen Oele der äußern Schale, auch wol von zerdrückten Kernen mit Gerbſäure vermiſcht. Daher iſt er trübe, aromatiſch, bitterlich und hält ſich nicht lange, denn das ätheriſche Oel wird durch Einwirkung der Säure bald ranzig und die ſchleimigten Theile gerathen mit der Zeit in Fäulniß und verderben den ganzen Saft. Da aber der Nutzen des Zitronenſaftes ſehr ausgedehnt iſt und man die Zitronen nicht immer friſch haben kann, ſo hat man vielerlei Methoden eingeſchlagen, ihn dauerhaft zu machen. Filtriren hilft ſo wenig, als wenn man in den Hals der Flaſchen etwas Oel gießt, um die Luft von der Oberfläche des Safts abzuhalten.

Kochſälz und Alaun ſchlagen den Schleim nicht ſo wie aus fetten Oelen, aus dem Safte nieder.

In Indien kocht man den Limonenſaft zu Müß ein, worauf er ſich wegen Verminderung des Waſſers um vieles länger hält und zum Verſenden tauglich wird. In unſerm Norden läßt man den Saft bei harten Wintern bis auf $\frac{1}{8}$ einfrieren, indem man die dünnen Eisſcheiben von Zeit zu Zeit abnimmt. Die Säure geht dabei nicht in das Eis über, der Schleim aber größtentheils. Andre verſetzen den friſch gepreßten Saft mit gleich viel Alkohol, welcher den Schleim fällt und durch Filtriren abſonderbar macht. Auf dieſelbe Art ſondert ſich dieſer Schleim auch aus der über Jahr und Tag aufgehobnen Punſcheſſenz in ſpeichelförmigen Zoten ab, weil er durch den Arak gefällt wird. Einige Conditoren quirlen Eyweiß unter den Saft, kochen ihn auf, bis das Eyweiß gerinnt, welches den Schleim in ſich nimmt, und filtriren den Saft durch Kattun. Andre gießen Milch in den Saft, welche im Gerinnen den Schleim anzieht und beim Durchſeihen des Safts durch Baumwolle zurückhält. Da ich einſt erſucht wurde, ein ſchnelleres Mittel, als die bisherigen, zur Entſchleimung des Safts ausfindig zu machen, erreichte ich meinen Zweck ſehr gut, indem ich den friſchen Saft mit $\frac{1}{50}$ Vitriolöl verſetzte, welches den Schleim fällte, worauf ich ebenſoviel Kreide zuſetzte. Die Kreide bildete mit der Schwefelſäure Gyps, welcher den geronnenen Schleim in ſich hüllte. Darauf ſeihete ich den trüben noch brauſenden Saft durch feinen weißen Kattun leicht und waſſerklar durch.

Die

Die Limonade iſt ein mit Zucker verſüßter Zitronſaft. Man löſt in einer Kanne Waſſer den Saft von drei bis vier Zitronen und $\frac{1}{2}$ lb. Zucker auf, den man zum Theil über den gebrauchten Zitronen abreibt. Die Beſtandtheile der Limonade ſind alſo Zitronſäure, Eſſigſäure, Pflanzenſchleim, Oelzucker, Zucker und Waſſer. Das Zitronöl giebt den Hauptcharakter, denn ſtatt der Zitronſäure kann auch Aepfelſäure oder Weinſäure dienen, wenn man nur Zitronöl zuſetzt. So wird z. B. das bekannte Limonadenpulver aus 1 lb. Zucker, 1 Quent. Zitronöl, und 1 Loth kryſtalliſirter Weinſäure bereitet. Der Punſch iſt eine mit Weingeiſt und Naphtha verſetzte Limonade, welches ich unten bei Gelegenheit des Reißes und Araks erklären will.

Die Gurken

haben ſehr verſchiedene Miſchung, nachdem ſie reif oder unreif ſind, da ſie aber nur unreif oder halbreif benutzt werden, ſo iſt die Kenntniß ihrer Miſchung vor der Reife vorzüglich wichtig. Die Schale der grünen enthält grünes Harz in Kleber gehüllt, und Gerbſäure, welche den Kleber lederartig verdichtet. Daher die pelzige Natur und der bitterliche Geſchmack der Schale, beſonders an dem Stielende. Das innre Fleiſch enthält vor der völligen Abſonderung der Sammenkörner $\frac{2}{3}$ Saft und $\frac{1}{3}$ Mark, das beim Auspreſſen des erſtern zurückbleibt. Das letztere beſteht aus Holzfaſer und Kleber wie bei den Pflaumen. Der Saft iſt durchgeſeihet gelb und

 klar,

klar, ſehr ſchleimig und ſalzigſäuerlich im Geſchmack. Seine Beſtandtheile ſind Waſſer, Gummi, Eyweiß, Salpeter, Kalkſalpeter und etwas freie Weinſäure. Wenn man den klaren Saft aufkocht, wird er ſtark getrübt, und das gerinnende Eyweiß ſondert ſich als ein gelber Schaum ab, welcher noch etwas Schwefel enthält. Wenn man den wieder durchgeſeiheten Saft bis auf $\frac{1}{6}$ abdampft, ſo ſchießt beim Abkühlen der Salpeter an. Setzt man dann etwas Kali oder Pottaſche zu, ſo fällt etwas Weinſtein nieder. Der übrige Saft enthält noch gelbes Gummi. Kalkſalpeter iſt vorzüglich in den gemeinen Ackergurken enthalten. Er iſt die Urſach ihres widerlichen Geſchmacks, weshalb man ihren Saft gewönlich auspreßt. Der Gurkenſaft iſt wegen des Eyweißgehaltes ſehr zur Gährung geneigt, wird bald ſauer und geht dann in Fäulniß über. Dieſe Gährung findet ſchon in den reifenden Gurken auf dem Stiele ſtatt und iſt die Urſach ihres faden Geruches und Geſchmacks. Um ſie jedoch aufzubewahren, legt man die kleinen, ganz unreifen in Eſſig und Pfeffer ein. Dieſe Pfeffergurken enthalten Kleber, Scharfgift, ätheriſches Oel und Gerbſäure in Eſſig aufgelöſt, und Holzfaſer. Die großen ſaftigen Gurken überläßt man der ſauren Gährung und verhindert dieſe, in Fäulniß überzugehen. Man ſchichtet ſie in Fäßern mit Dille und übergießt ſie mit hartem Waſſer, um die Luft abzuhalten. Nach und und nach gährt ihr Gummi zu Eſſigſäure, das Eyweiß wird zu Kleber und von der Säure aufgelöſt. Auch den Kleber der Schale löſt die Säure

auf

auf, aus welcher Urſach die ganze Frucht erweicht. Die Kleberauflöſung löſt ferner das ätheriſche Oel vom Dill auf und wird dadurch zur Fäulniß untauglich. Alle Gefäße in der ſauren Gurke ſind mit kolenſaurem Gas, einem Produkt der Gährung, angefüllt.

Die Melonen haben dieſelben Beſtandtheile als die Gurken, nämlich grünes Harz und Kleber in der Schale, und Gummi, Eyweiß, Salpeter und Weinſäure im Safte; allein es kommen noch zwei eigenthümliche Beſtandtheile derſelben hinzu, nämlich Zucker und ätheriſches Oel. Der Zucker iſt in ihnen mit Gummi und Eyweiß verbunden. Das ätheriſche Oel, die Urſach ihres Wolgeruchs, wird theils aus der Schale entwickelt, theils iſt es auch im Safte mit dem Schleimzucker verbunden enthalten. Der mit geſtoßnem Zucker aus geſchälten Melonenſcheiben ausgezogne Saft behält ſeinen Wolgeruch viele Jahre und wird nicht ſo leicht ſauer und faul als der Gurkenſaft, wegen ſeines ätheriſchen Oeles.

Die Miſchung der Kürbiſſe weicht noch mehr von der der Gurken ab. Die Beſtandtheile des Kürbiſſes ſind Holzfaſer, Satzmehl, Gummi, Schleimzucker, Eyweißzucker, Salpeter, und etwas ſcharfes Gift. Die Holzfaſer des Markes, das beim Auspreſſen des Safts zurück bleibt macht die Hälfte des ganzen Gewichts aus. Der ausgepreßte Milchſaft ſetzt weiße Stärke ab. Wenn der übrige

Saft aufgekocht wird, ſo gerinnt das Eyweiß zu Schaum. Aus dem dann durchgeſeihten und zu Syrup abgerauchten Safte ſchießt beim Abkühlen weißer Zucker an. Das ſcharfe Gift iſt die Urſach des pikanten Geſchmackes und der magenſtärkenden Wirkung der Frucht als Gemüße. In einigen Arten iſt es aber in zu großer Menge enthalten, deren Schärfe daher bedenklich iſt. Dahin gehört beſonders der Eſelskürbis oder die Sprizgurke, deren Saft bitter und ätzend ſcharf, ein tödliches Gift iſt. Im gemeinen Kürbis mildert der ſüße Schleim noch die Wirkung der Schärfe. Wenn das Fleiſch des Kürbiß zu Muß gekocht wird, ſo verfliegt noch ein Theil des ſcharfen Giftes und nur ſoviel, als nützlich iſt, wird vom ſüßen Schleime und von dem ſich im kochenden Waſſer als Kleiſter auflöſenden Satzmehle zurückgehalten. Die nährenden Beſtandtheile des Kürbißmußes ſind: der Schleimzucker, das im Kochen geronnene Eyweiß, das Satzmehl und vorzüglich die Kerne, welche aus Kleber, Gummi, Satzmehl und fettem Oele beſtehen. Die getrockneten Kerne geben ausgepreßt die Hälfte ihres Gewichtes (wiewol ſich davon noch $\frac{1}{3}$ zäher Schleim abſetzt) mildes und klares fettes Oel, um deſſentwillen es der Mühe lohnt, den Kürbiß im Großen anzubauen.

Die Beerenfrüchte

ſind Fruchthüllen voll Saftes, in welchem alle auflösliche Subſtanzen des Pflanzenreiches, beſonders aber

aber die Pflanzenſäuren angetroffen werden. Die letztern entſtehen in den Beeren während der Reiſe durch eine gewiſſe Gährung aus den holzigen Theilen, indem die Fruchthülle allmählig erweicht. Die Säuren ſelbſt verändern ſich dabei eine in die andre und zuletzt werden ſie alle zum Theil in Zucker verwandelt, wozu die Einwirkung des Sonnenlichtes, das in den Beeren gebrochen und zerſetzt wird, das meiſte beiträgt. Da der Nutzen dieſer Früchte ſich beinahe ganz auf den Genuß einſchränkt, ſo kann ich ihre Unterſuchung in ein Kapitel zuſammendrängen.

Die Johannisbeeren enthalten rothgefärbtes Gummi, gleiche Theile Zitronſäure und Aepfelſäure, Kali und Kalk, beide mit Zitronſäure verbunden, wenig Zucker und ätheriſches Oel im Schleimzucker aufgelöſt, aber kein Eyweiß. Im unreifen Zuſtande enthalten ſie Kleeſäure ſtatt der Zitronſäure. Die ſchwarzen enthalten weniger Säure, aber mehr Zucker, blaues Gummi, und ein ätheriſches Oel von Wanzengeruch. Der Saft der Johannisbeeren gährt nicht leicht und giebt für ſich keinen Wein. Wenn man ihn aber mit viel Zucker verſetzt, oder mit Moſt, ſo erzeugen dieſe Wein und das ätheriſche Oel der Johannisbeeren giebt dem Weine ihren Geruch und Geſchmack. Die Himbeeren enthalten gleiche Theile Zitronſäure und Aepfelſäure, aber mehr Zucker und ätheriſches Oel als die Johannisbeeren. Eben dieſelbe Miſchung haben die Maulbeeren und Erdbeeren, aber noch mehr Zucker.

Die Heidelbeeren enthalten blaues Gummi, viel Zitronſäure, etwas weniger Aepfelſäure, etwas Gallusſäure, Zucker und viel Kalkerde, welche mit den Säuren als Mittelſalz verbunden iſt. Dieſe Kalkſalze machen den ſchrumpfenden Erdgeſchmack. Die Preuſſelbeeren und Moosbeeren enthalten in ihrem Safte blaues Gummi, viel Zitronſäure, ſehr wenig Aepfelſäure und Zucker. Die Berberisbeeren enthalten hochrothes Gummi, ſehr viel und concentrirte Aepfelſäure, ſehr wenig Zitronſäure und Zucker. Deinungeachtet benutzt man ihren Saft, der ſich lange unverändert hält, ſtatt des Zitronſafts zu Punſch, Limonade und an Speiſen, denn die Aepfelſäure giebt in der Reinheit des Geſchmacks dem Zitronſafte wenig nach. Die Stachelbeeren enthalten im unreifen Zuſtande Holzfaſer, Kleeſäure und Zitronſäure. Der Saft der reifen aber enthält viel Zucker, Schleimzucker und Eyweißzucker, wenig freie Aepfelſäure, aepfelſaure Kalkerde und nach Prouſt auch ſchwefelſaure Kalkerde oder Gyps. Ihr Saft geräth leicht in Gährung, ſchon auf dem Stocke, und der ausgepreßte Saft giebt, wenn er wie Moſt behandelt wird, einen dem Cyder ähnlichen Wein. Die Holunderbeeren enthalten blaues Gummi, viel Aepfelſäure, Schleimzucker, Eyweiß mit grünem Harze verbunden. Dieſelben Beſtandtheile enthalten die Vogelbeeren, in welchen nur das Gummi rothgefärbt iſt. Beide letztere liefern, wenn man den Saft einkocht, ein zähes Gummiharz und etwas Federharz, welches warſcheinlich aus einer

Auf-

Auflöſung des grünen Harzes und Eyweißes entſteht. Die Kreuzbeeren endlich enthalten viel gelbes Gummi, grünes Harz, Eyweiß und Gallusſäure. Wenn der ausgepreßte Saft einige Zeit an der Luft ſteht, ſetzt er eine zähe Maſſe ab, die aus Gummiharz und geronnenem Eyweiß beſteht. Man kocht dieſen ſchmuzigbraunen Satz mit Aſchenlauge, worin er ſich ganz auflöſt und ſchön grün wird, dick ein, woraus das Saftgrün entſteht. Dieſes beſteht alſo aus grünem Gummiharz und Eyweiß in Kali aufgelöſt. Es wird zum Grünfärben des Leders und Papiers verwendet, iſt aber freilich kein ächtes Pigment, denn theils wird es im Waſſer leicht aufgelöſt, theils verſchießt es an der Luft und wird durch Einwirkung des Sauerſtoffes eben ſo braun, als das grüne Harzeyweiß aller grünen Blätter. — Der Tollbeeren und ihrer Miſchung iſt ſchon oben bei der Belladonna gedacht worden. Alle dieſe Früchte, ſo angenehm auch viele derſelben dem Gartenfreunde ſind, ſcheinen doch nicht der Mühe ſie zu betrachten werth, wenn man ſie mit folgender in Vergleichung ſtellt.

Die Weintraube,

unſtreitig nützlicher, als alle Obſtarten zuſammengenommen, beſteht aus vier verſchiednen Theilen, dem Kern, der Schale, dem Safte und dem Kamme, deren jeder ſeine eigenthümlichen Beſtandtheile führt. Die Kämme beſtehen aus Holzfaſer, und ihr Saft enthält Gerbſäure, Weinſtein (weinſaures

Kalk) Gyps und Gummi, daher ihr ſäuerlich zuſammenziehender Tintegeſchmack. Die Weinkerne beſtehen aus Kleber, Gummiharz, fettem Oel und Gerbſäure. Gummiharz und Gerbſäure kann man durch Waſſer oder Alkohol ausziehen. Das fette Oel wird durch Auspreſſen erhalten und ſo geben 32 lb. Kernen 4 lb. trübes Oel, woraus ſich ſehr bald 1 lb. bittrer Schleim (Gummiharz und Gerbſäure) abſetzt. Der Rückſtand iſt Kleber, der den Keim ausmacht und zur Viehmaſt dient. Das Weinkern- oder Treſteröl, welches in Weingegenden jetzt in Menge aus den Treſtern gepreßt wird, iſt nach dem Abſetzen des Schleims in Klarheit und Geſchmack dem Baumöl gleich und als Brennöl gebraucht verbrennt es um $\frac{1}{6}$ rathſamer als jenes. Die Hülſe der Weinberen verhält ſich der Hauptmaſſe nach wie ein durch Säuren unauflöslich gemachtes Gummi, ſo wie die Schalen andrer Beerenfrüchte. In dieſer Maſſe iſt aber ein gelbes, röthliches oder blaues Harz enthalten, welches die Farbe der Beeren ausmacht. Durch Alkohol wird das Harz leicht ausgezogen und der Alkohol von blauen Hülſen blau gefärbt. Säuren machen dies Blau roth, ſo wie im rothen Weine. Der blaue Reif, welcher die blauen Trauben überzieht iſt ein aus der Hülſe ausgeſchiednes Wachsmehl, ſo wie bei den Pflaumen.

Der Traubenſaft endlich enthält im reifen Zuſtande ganz andre Beſtandtheile als vorher. Der Saft der unreifen Trauben, der noch mit holzi-

gen

gen Theilen vermiſcht iſt, enthält eine ſehr concentrirte Zitronſäure, etwas Gummi und ſchwefelſaure Kalkerde. Wiewol man den Wein nicht um der Zitronſäure willen anbaut, ſo geſchieht es doch oft, daß großtraubige Sorten bei früh einbrechender Herbſtkälte nicht zur Reife kommen können und dann iſt die Kenntniß der Miſchung im unreifen Zuſtande wichtig. Der aus unreifen Trauben gepreßte Saft vertritt im Punſch, an Speiſen, zum Fleckausmachen u. ſ. w. vollkommen die Stelle des Zitronenſafts. Wenn man ihn mit etwas Milch verſetzt, ſo nimmt die gerinnende Milch den Schleim und Gyps in ſich und der Saft läuft beim Durchſeihen klar durch, in welchem Zuſtande er ſich länger als Zitronſaft hält, beſonders, wenn man ihn noch mit Zucker ſättigt. Sonſt kocht man auch den friſch ausgepreßten Saft zu einem dicken Muß ein, welches den Nahmen: Agreſt führt und in der Conditorei viel gebraucht wird. Das ſüße Agreſtmuß entſteht, wenn jener mit Zucker geſättigt wird.

Der Saft der reifen Trauben enthält keine Zitronſäure mehr, ſondern Zucker, Eyweißzucker, Schleimzucker, weinſaures Kali und weinſauren oder ſchwefelſauren Kalk, ſeltener etwas ätheriſches Oel. Der Eweißzucker macht nebſt dem Schleimzucker den vorwaltenden Beſtandtheil aus und beträgt gegen 30 Procent des Saftes. Das Gummi des Schleimzuckers iſt gewönlich gelblich gefärbt, außer in dem ſogenannten Tintoweine, deſſen Saft ſich blutroth aus-

auspreßt. Wenn man den Saft aufkochen läßt, ſo wird er trübe und flockig, indem das Eyweiß gerinnt. Der nun klar durchgeſeihete Saft enthält Schleimzucker, freien Zucker und die andern Beſtandtheile. Eingekocht giebt er das ſogenannte Weinmuß, einen gelben ſäuerlichen Syrup. In trocknen Jahren iſt der Saft concentrirter, als in feuchten, demnach er ſtarken oder ſchwachen Wein giebt. Mit dieſer Stärke ſteht aber die Güte nicht in Zuſammenhang, welche vom Verhältniß der Beſtandtheile unter ſich abhängt. Je größer das Verhältniß des Eyweißzuckers und Schleimzuckers gegen die Salze iſt, deſto ſüßer iſt der Moſt und deſto milder wird der Wein. Jemehr der Eyweißzucker über den Schleimzucker die Oberhand hat, deſto geiſtreicher wird der Wein; aber deſto leichter faulen auch die Trauben. Hat der Schleimzucker die Oberhand, ſo wird der Wein leicht ſauer und hält ſich nicht lange. Jemehr Weinſtein darin iſt, deſto ſäuerlicher iſt der Saft, und der daraus erhaltne Wein, und das findet um ſo mehr ſtatt, wenn die Traube in kalten Jahren und kaltem Clima nicht vollkommen reif wird, denn durch die Reifung wird die Säure immer mehr zerſetzt. Größtentheils iſt die Weinſäure mit Kali verbunden, zum Theil aber auch, nach Verſchiedenheit des Bodens mit Kalk oder Eiſenoxyd, welche Salze den Erdgeſchmack oder Eiſengeſchmack verurſachen. Aetheriſches Oel enthalten vorzüglich die Weine warmer Sandgegenden und es iſt die Urſach des gewürzhaften Nebengeſchmackes einiger Weinſorten. In den Roſinen

iſt

iſt der Traubenſaft eingedickt enthalten. Das Eyweiß iſt beim Trocknen geronnen und in Kleber verwandelt. Der Schleimzucker iſt unverändert, aber mit viel freiem Zucker vermiſcht, den man mit Alkohol ausziehen kann. Das fette Oel der Kernen iſt in Harz verwandelt und wird auch durch Alkohol ausgezogen. Kleber, Harz, Schleimzucker, Zucker und Weinſtein ſind alſo die Beſtandtheile der Roſinen. Der Kleber iſt lederartig (von der Gerbſäure) und unverdaulich.

Moſt.

Der gewönliche Moſt iſt von dem eben beſchriebnen Traubenſafte ſehr verſchieden, denn er iſt viel zuſammengeſetzter, weil bei dem Auspreſſen im Großen die Beſtandtheile der Kämme, Kerne und Hülſen, mit dem Traubenſafte, auch die Säfte reifer und unreifer Beeren, mehr oder weniger mit einander vermiſcht werden; ja die Beſtandtheile des Traubenſaftes ſelbſt, welche einzeln in verſchiednen Saftgefäßen enthalten ſind, laſſen ſich, einige leichter als andre auspreſſen und ihr Verhältniß wird daher im Moſte bei verſchiednem Drucke verſchieden ſeyn. Der Vorlauf, welchen die Trauben vermöge des Druckes von ihrem eignen Gewichte entlaſſen, iſt der ſüßeſte und beſte Moſt, der größtentheils aus Eyweißzuckerauflöſung beſteht. Wenn die unreifen Beeren nicht ausſortirt werden, ſo wird der Moſt Zitronſäure enthalten, die ihm ſonſt nicht eigen iſt. Da beim Keltern immer die Hülſen

etwas

etwas zerquetſcht werden, beſonders zuletzt, ſo geht von dem gelb oder blau gefärbten Harz der Hülſe immer etwas in den Moſt über und wird vom Gummi und Schleimzucker aufgelöſt. Ferner wird das Wachs der blauen Hülſen und das fette Oel der Kernen bei zu ſtarkem Preſſen mit ausgepreßt und durch den Schleimzucker ſuspendirt. Die Kämme der Trauben vermehren bei ſtarker Preſſung den Weinſteingehalt des Moſtes. Endlich wird bei Zerquetſchung der Kerne und Kämme auch die Gerbſäure beider mit dem Moſte vermiſcht. Dieſe macht den Moſt mehr oder weniger herbe, und trübe, weil ſie das Eyweiß zum Gerinnen bringt, welches ſich noch vor der Gährung deſſelben als dicker Schleim abſetzt.

Demnach ſind die weſentlichen, zufälligen und abwechſelnden Beſtandtheile des Moſtes: Waſſer, Zucker, Eyweißzucker, Schleimzucker, weinſaures Kali, weinſaurer Kalk, weinſaures Eiſenoxyd, ſchwefelſaurer Kalk, ätheriſches Oel, gefärbtes Harz, fettes Oel, Wachs, Gerbſäure und Zitronſäure. Die zufälligern Beſtandtheile ſind zwar oft in ſo geringer Menge vorhanden, daß man ſie durch die Sinne und ſelbſt durch die ſorgfältigſte Zerlegung nicht findet, aber demungeachtet verändern ſie oft merklich die Natur des aus dem Moſte entſtehenden Weines und hierin muß man eben die vielen unvorherzuſehenden Zufälle der Weingährung ſuchen, wiewol Abwechſelung der Witterung, Beſchaffenheit

der Keller und Gefäße u. ſ. w. auch manche Veränderungen veranlaſſen.

Oft vermehrt die Kunſt die Beſtandtheile des Moſtes noch mehr, wie z. B. bei dem bekannten Löffelkrautmoſte. Um den Moſt von der Gährung abzuhalten, damit er ſich länger ſüß erhält, und um ihn klarer und gewürzhaft zu machen, läßt man ihn auf Fäſſern die Beſtandtheile des Löffelkrautes ausziehen, oder wirft in deſſen Ermanglung Senff, Rettig, Meerrettig, Pfeffer u. dgl. hinein. Gerbſäure, Scharfgift und ätheriſches Oel ſind die Beſtandtheile des Löffelkrautes, welche der Moſt auszieht. Die Gerbſäure fällt das Eyweiß des Moſts als dicken Schleim und macht ihn klar. Das ätheriſche Oel würzt den Geſchmack. Das ſcharfe Gift macht den Geſchmack beißend und dient zur Stärkung des Magens. Auch ſcheint es vorzüglich die Gährung des Moſtes zu verhindern, indem es ſich mit dem Schleimzucker chemiſch verbindet. Senff und Pfeffer ertheilen dem Moſte ätheriſches Oel und Scharfgift, aber keine Gerbſäure, daher ſie ihn nicht klar machen können. Die ſchlechteſte Sorte iſt der mit Meerettig allein bereitete Moſt, denn er hält ſich zwar ſehr lange, ohne zu brauſen, wird aber nicht klar, der gewürzhafte Geſchmack fehlt ihm und ſeine Schärfe iſt oft zu ſtark, weil der Meerettig zwar eine Menge Scharfgift, aber keine Gerbſäure und nur ſehr wenig ätheriſches Oel von nicht angenehmen Geruche enthält.

Der

Der Wein.

Wenn der Moſt ſeiner von ſelbſt erfolgenden Gährung überlaſſen wird, ſo verwandelt dieſe Gährung, deren Umſtände im vierten Abſchnitte näher erörtert werden ſollen, den ſüßen, zähen, blos nährenden, nicht berauſchenden Moſt in geiſtigen, berauſchenden Wein. Dieſer hat keinesweges die Miſchung des Moſts, denn einige Beſtandtheile des letztern werden bei der Gährung ganz oder zum Theil zerſetzt und an ihrer Statt entſtehen ganz neue, vorzüglich Alkohol, der das Weſentliche in allen weinartigen Getränken ausmacht und vom Weine ſeinen Nahmen (Weingeiſt) führt. Die Beſtandtheile des Weines ſind im Allgemeinen: Waſſer, Alkohol, Weinſtein, Harz, und etwas Schleimzucker, zufällig auch: ätheriſch Oel, Eſſigſäure, Gerbſäure, Kolenſäure und Schwefelnaphthe, — woraus die große Verſchiedenheit des Weines vom Moſte genugſam erhellet. Die Verſchiedenheit der Weinſorten beruht aber auf dem verſchiednen Verhältniß der Menge jener Beſtandtheile, die wir nun einzeln durchgehen wollen.

Das Waſſer macht immer den beiweiten vorwaltenden Beſtandtheil, nämlich im Durchſchnitt $\frac{7}{8}$ des Weines aus. Der Wein von naſſen Jahren iſt noch wäßriger und deshalb ſowol ſchwächer, als ſaurer, weil die zu große Verdünnung den Erfolg der Gährung ſehr verändert. Die ſüßen und zähen Weine warmer Länder enthalten weniger

Waſſer

Waſſer und das hat ebenfalls Einfluß auf die Natur der Gährungsprodukte. Um aus wäßrigem Moſte ſtärkern Wein zu erhalten, läßt man in verſchiednen Gegenden theils die Trauben umgeknickt am Stocke etwas eintrocknen, oder man läßt die Trauben auf Strohlagern welken, theils kocht man einen Theil des Moſtes dick ein und dieſen gekochten vermiſcht man mit dem ungekochten. Auf dieſe Art entſtehen auch in unſerm Clima ſüße Weine, die man Strohwein, Sekt (getrockneter Wein) und gekochten Wein nennt. Durch die Gährung des Weins wird immer ein Theil des Waſſers zerſetzt, daher der alte Wein weniger Waſſer enthält, als der junge und dieſer weniger als Moſt; welches aber nicht bemerkbar iſt, weil zugleich mit dem Waſſer auch ſolide Beſtandtheile des Moſtes und jungen Weines ausgeſchieden werden.

Der Alkohol macht im Durchſchnitt $\frac{1}{16}$ des Weines aus. Je größer ſeine Menge, deſto geiſtreicher der Wein. Durch gelinde Deſtillation wird der Weingeiſt abgeſchieden und dann bleibt ein ſchleimig-ſäuerliches Waſſer zurück. Vermiſcht man mit dieſem den abdeſtillirten Alkohol wieder, ſo entſteht der vorige Wein nicht wieder; woraus Einige den Schluß gezogen haben, der Alkohol ſey nicht als ſolcher im Weine enthalten und entſtehe erſt bei der Deſtillation, aber mit Unrecht. Denn die berauſchende Kraft des Weines zeugt von ſeinem Alkoholgehalte, aber jenes Nichtwiederentſtehen iſt anders zu erklären. Durch die Gährung ſind alle

Beſtandtheile des Weins äußerſt fein zertheilt und innigſt mit dem Alkohol gemiſcht, bei der Deſtillation ziehen ſie ſich dichter zuſammen, indem der Alkohol entweicht und blos deshalb verſtatten ſie dem wieder zugeſetzten keinen Eingang. Aus demſelben Grunde bilden Wein und Branntwein vermiſcht, kein chemiſches Ganze, wol aber Moſt und Branntwein vermiſcht, kein chemiſches Ganze, wol aber Moſt und Branntwein, die man zuſammengähren läßt, auf welche Weiſe man öfters ſchwache Weine von Hauſe aus verſtärkt. Schon gegohrnen Wein mit Alkohol oder Branntwein zu verſtärken, iſt der Geſundheit nachtheilig und gewiſſenlos. Man entdeckt eine ſolche Schmiererei, wenn man den Wein mit Kali ſättigt, worauf ſich der zugeſetzte Alkohol oben abſcheidet, nicht aber der natürliche Gehalt des Weins. Dieſer leztre vermehrt ſich durch das Alter guter Weine vermöge einer auf dem Faſſe fortgeſetzten unmerklichen Gährung, daher die vorzügliche Geiſtigkeit alter Rheinweine. Da der Alkohol des Weines beim Kochen nach und nach verfliegt, ſo enthalten die Weinſuppen und Weinbrühen natürlicherweiſe wenig davon und die erſtern ſind daher Kranken, denen der Wein verboten iſt, nicht nachtheilig, wenn ſie lange genug gekocht werden.

Der **Weinſtein** macht im Durchſchnitt $\frac{1}{32}$ des Weines aus. Man ſcheidet ihn durch Abdampfen des Weines aus, worauf er ſich beim Abkühlen kryſtalliſirt. Junger Wein wird ſchon mit kleinen rhomboidalen Kryſtallen beſäet, wenn er einige

Tage

Tage offen an der Luft ſteht. Dieſes weinſaure Kali unterſcheidet den Traubenwein chemiſch von andern Weinarten, denn der Obſtwein enthält ſtatt deſſen, Aepfelſäure und äpfelſaures Kali, der Beerenwein aber Zitronenſäure. Das weinſaure Kali trägt daher weſentlich zu dem eigenthümlichen Weingeſchmack bei. Der Moſt enthält es in größrer Menge, als junger Wein, dieſer aber häufiger als alter, weil bei der Gährung des Moſtes ſowol als bei der Nachgährung des Weins auf dem Faſſe Weinſtein zu Boden fällt. Vom Moſte geht er in die Weinhefen über, in den Weinfäſſern bildet er aber in Zeit vieler Jahre eine ſteinartige Kruſte, welche die Fugen der Faßtauben dichter verſchließt und das Verfliegen des Alkohols hindert, daher man ihn in Weinländern nicht eher zum Verkauf ausſchlägt, als bis die Fäſſer verfaulen und ausgeleert ſind. Je wäßriger ein Wein iſt, deſto mehr enthält er Weinſtein und deſto ſaurer iſt er mithin, denn bei der Gährung fällt nur ſoviel Weinſtein nieder, als er ſeines Auflöſungswaſſers beraubt wird. Der Wein von nicht vollkommen reifen Trauben, aus kalten Gegenden, wo er minder reif wird, und von Trauben, welche unabgebeert mit den Kämmen gepreßt werden, enthält mehr Weinſtein als andrer. Um den Weinſteingehalt der Weine zu vermindern hat man vorzüglich zwei Mittel, die Kalkpreſſe und die ſogenannte Tockayereſſenz. Wenn man die Trauben beim Auspreſſen mit gebranntem Kalk vermiſcht, wie in Spanien häufig geſchieht, ſo wird der ſäuerliche Weinſtein des

Moſtes vom Kalke zerſetzt und abſorbirt. Die Tokayereſſenz bereitet man, indem man die reifſten Trauben an der Sonne aufhängt und den von ſelbſt abtriefenden Saft auffängt. Dies iſt ein eingedickter Moſt, welcher gar keinen Weinſtein enthält, denn dieſer bleibt kryſtalliſirt in den Beeren zurück. Vermiſcht man alſo gewönlichen Moſt mit dieſer Eſſenz, ſo wird ſein Weinſteingehalt relativ geringer. Bei den beſſern Weinſorten beſteht der Weinſtein nur aus ſäuerlichem weinſaurem Kali, aber bei den geringern Landweinen, die in rauhern Gegenden wachſen, iſt er mit weinſaurer Kalkerde gemiſcht, die Haupturſache des ſogenannten Erdgeſchmackes. Der Eiſengeſchmack, welcher einigen ſäuerlichen Weinarten eigen iſt, rührt daher, daß im Weinſteine derſelben etwas Eiſenoxyd aufgelöſt iſt, das von eiſenſchüſſigem Boden ſeinen Urſprung nimmt.

Das Harz, welches faſt jeder Wein enthält, macht im Durchſchnitt $\frac{1}{32}$ ſeines Gewichts aus. Wenn man ihn mit Kali ſättigt, ſo wird das Harz ganz niedergeſchlagen. Es iſt die Urſach der gelben oder rothen Farbe des Weines. Es hat einen dreifachen Urſprung. Entweder rührt es von dem im Moſte enthaltnen ätheriſchen Oele her, welches bei der Gährung des Moſts in aromatiſches Harz verwandelt wird und im Alkohol des Weines aufgelöſt bleibt, als die Urſach des gewürzhaften Geſchmacks einiger Weine; oder es kommt aus den Hülſen der Weinbeeren, welche natürliches Harz enthalten;

oder

oder von künſtlichen Zuſätzen. Die Farbe des rothen Weines entſteht dann, wenn man nicht den ausgepreßten Moſt, ſondern die abgepflückten Beeren blauer Trauben gähren läßt, in welchem Fall der entſtehende Alkohol das Harz der Hülſen auszieht. Wenn der Wein lange liegt, ſo fällt das Harz nach und nach mit dem Weinſteine nieder, den es gelblich oder röthlich färbt, daher die gelben Weine ſowol als die rothen im Alter bläſſer werden. Das Harz der rothen Weine legt ſich auch in den Weinmaßen von Zinn als eine violettbraune Kruſte an, indem es von dem Zinnoxyd, was aus dem Zinn und dem ſäuerlichen Weinſteine entſteht, gefällt wird.

Zucker und Schleimzucker enthalten vorzüglich die ſüßen Weine in Menge, wodurch allein ſie von den ſauren unterſchieden ſind. Auch die jungen Weine enthalten gewönlich noch etwas Schleimzucker, welcher nebſt einer Menge Weinſtein die Urſach des Junggeſchmacks iſt. Durch das Alter wird er nach und nach vermindert und durch unmerkliche Gährung in Alkohol verwandelt. Auch die ſüßen Weine verlieren ſo nach und nach ihre Süſſigkeit und werden ungemein feurig. Starker Moſt giebt ſüßen Wein, weil der Schleimzucker wegen Mangel an Waſſer nicht ganz vergähren kann, worauf auch die obenerwähnte Bereitung des Sekts und Strohweines beruht.

Eſſigſäure enthalten nur die wäßrigern ſauren Weine, denn dieſe gehen in der Gährung leicht zu weit und dann wird der Weinſtein derſelben zerſetzt und die Weinſäure wird in Eſſigſäure verwandelt. Wenn man ihre Gährung zeitig genug unterbricht, indem man den ſich klärenden Wein von den Hefen abzieht, ſo wird die Entſtehung der Eſſigſäure zwar vor der Hand verhütet, aber nicht für immer; denn nach einer gewiſſen Anzal von Jahren verändert er ſich auf dem Faſſe bei der ſorgfältigſten Behandlung und wird immer ſaurer, ſtatt daß beſſere Weinſorten alle Jahre an Geiſt und Güte zunehmen. Der Weinſtein, welchen ſolcher Wein ſchon abgeſetzt hat, wird alsdann wieder in ihm aufgelöſt, aber in eſſigſaures Kali verwandelt. Zugleich wird der Wein trübe und kahnicht, von ausgeſchiednen gummiharzigen Theilen. Auch beſſere Weine werden kahnicht und eſſigſauer, wenn ſie einige Zeit in der Wärme offen an der Luft ſtehen, oder wenn die Fäſſer nicht gehörig nachgefüllt werden, um das Verfliegende zu erſetzen und die äußre Luft abzuhalten. Zu ſüße Weine werden freilich durch Entſtehung der Eſſigſäure zuweilen verbeſſert. So pflegten die Alten ihre jungen ſüßen Weine abſichtlich in den Rauch zu hängen, bis ſie kahnicht und ſäuerlich wurden (vinum fumo inveteratum) und dann durchzuſeihen (liquatum) um den Kahn abzuſondern.

Kolenſäure iſt ein ſehr zufälliger Beſtandtheil des Weines, welcher nicht von beſondern Zu-

ſätzen,

ſätzen, ſondern von der Behandlung des Weins in der Gährung abhängt. Bei der Gährung wird allemal eine große Menge kolenſaures Gas entwickelt. Wird nun der Wein noch während der Gährung auf Flaſchen gezogen, ſo daß ein Theil der Kolenſäure nicht verfliegen kann, ſo bleibt ſie halbgebunden im Weine zurück und entwickelt ſich erſt ſchäumend als Gas, wenn die Flaſchen geöffnet und ausgeſchenkt werden. Alle mouſſirende Weine, beſonders der Champagner, Borsdorfer Aepfelwein, Birkenſaftwein und Roſinenwein, enthalten Kolenſäure, welche der Grund des Schäumens und ihres gemeinſchaftlichen pikantſäuerlichen Geſchmackes iſt. Gewönlich verkauft man ſie alle für Champagner. Nur als junge Weine mouſſiren ſie, aber mit der Zeit verfliegt die Kolenſäure doch und dann ſind ſie anderm Weine von derſelben Stärke gleich. Alsdann werden ſie meiſtens bald kahnicht und ſauer, können jedoch wieder hergeſtellt werden, wenn man ſie durch Umſchütteln in Flaſchen mit kolenſaurem Gas ſättigt.

Gerbſäure iſt ein weſentlicher Beſtandtheil der rothen Weine. Da man dieſe nämlich durch Gährung unausgepreßter Beeren erhält, ſo zieht der Wein nicht nur das gefärbte Harz der Hülſen, ſondern auch die im Kerne enthaltne Gerbſäure aus. Dieſe verurſacht allein den zuſammenziehenden, herben Geſchmack, welcher der Charakter der rothen Weine iſt. Auch andre Weine enthalten Gerbſäure, wenn die Trauben ſcharf gepreßt und die Trauben-

kämme zerquetſcht wurden, oder wenn der Wein auf neue Fäſſer von Eichenholz gezogen wird. Im letztern Falle zieht der Wein Gerbſäure, Gallusſäure und Gummiharz aus dem Eichenholze, welche drei zuſammen freilich einen andern Geſchmack machen, als die Gerbſäure der Kämme und Kerne. Man nennt dies den Faßgeſchmack, welchen zu vermelden man junge Weine am liebſten auf alte, ſchon ausgezogne Fäſſer zieht. Ein andrer fehlerhafter Nebengeſchmack iſt der des zu ſtark geſchwefelten Weines. Ohne Zweifel rührt er von Schwefelwaſſerſtoff (daher ſolcher Wein Silber ſchwärzt) und etwas Schwefelnaphtha (I. 247.) her, welche aus dem Alkohol des Weines und der Schwefelſäure, womit man beim Ausſchwefeln die Fäſſer anfüllt, um den Wein vor dem Kahne zu ſchützen, zuſammengeſetzt wird.

Weinarten.

Nachdem ich die Miſchung des Weines im Allgemeinen unterſucht habe, halte ich für nützlich, das Miſchungsverhältniß der bekannteſten natürlichen Weine und die Beſtandtheile der künſtlichen kürzlich anzugeben, woraus in Vergleichung mit dem vorigen Capitel der Unterſchied ihrer Eigenſchaften erklärt werden kann, wiewol die Miſchungsverhältniſſe natürlicherweiſe nach Jahren und Gegenden veränderlich ſind. Der gemeine weiße ſächſiſche Landwein, ſäuerlich, ſelten ohne Erdgeſchmack, von mittelmäßiger Dauer, enthält gewönlich im

Pfunde

Pfunde 27 Loth Waſſer, 1 Loth 1 Quent. Alkohol, 2 Loth 1 Quent. Gummiharz, 1 Loth 1 Qu. Weinſtein und weinſauren Kalk, und 1 Qu. Schleimzucker. Der rothe Landwein, welcher gewönlich noch wäßriger und zugleich zuſammenziehend herbe iſt, enthält 29 Loth Waſſer, 1 Loth 1 Qu. Alkohol, 3 Qu. Weinſtein, 3 Qu. rothgefärbtes Gummiharz und Gerbſäure und 1 Qu. Schleimzucker, wenn er nicht alt iſt. Der Franzwein, gelblich, ſchwach ſäuerlich, von vortrefflicher Dauer, enthält im Pfunde 28 Loth 2 Qu. Waſſer, 2 Loth 2 Qu. Alkohol, 2 Qu. Harz, 1 Qu. Weinſtein und 1 Qu. Schleimzucker. Der junge Franzwein oder Graves: 29 Loth Waſſer, 1 Loth 1 Qu. Alkohol, 2 Qu. Harz, 2 Qu. Weinſtein und 3 Qu. Schleimzucker. Alter Rheinwein, ſehr feurig, ſäuerlich und etwas adſtringent, enthält 27 Loth Waſſer, 3 — 4 Loth Alkohol, 2 Qu. Harz und 2 Qu. Weinſtein nebſt weinſaurem Eiſenoxyd, welcher immerfort abnimmt. Im Burgunder ſind gewönlich 29 Loth Waſſer, 2 Loth Alkohol, 1 Qu. gefärbtes Harz, 1 Qu. Weinſtein und 2 Qu. Gerbſäure und Schleimzucker enthalten. Dieſes Miſchungsverhältniß hat auch der ungefärbte, nur noch mehr adſtringirende Frankenwein. Die Beſtandtheile des Champagners, von deſſen ſäuerlich reitzendem Geſchmack, Schäumen und Veränderung im Alter ſchon vorhin die Rede war, ſind: $28\frac{1}{2}$ Loth Waſſer, $2\frac{1}{2}$ Loth Alkohol, $\frac{1}{4}$ Loth Harz, $\frac{1}{4}$ Loth Weinſtein, $\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker und Kolenſäure. Im weißen Frontignac ſind 27 Loth Waſſer, 2 Loth Alkohol, 2 Loth ungefärbtes Harz,

 $\frac{1}{2}$ Loth

$\frac{1}{2}$ Loth Weinſtein und $\frac{1}{2}$ Loth Zucker die Beſtandtheile eines Pfundes, und im Moſelweine 29 Loth Waſſer, 1$\frac{1}{2}$ Loth Alkohol, $\frac{1}{2}$ Loth Harz, $\frac{1}{2}$ Loth Weinſtein und $\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker. Der rothe Tyroler von wachsartigem Geſchmack und geringer Dauer giebt 28 Loth Waſſer, 1 Loth Alkohol, 1 Loth wachsartiges aromatiſches Harz, $\frac{1}{2}$ Loth Weinſtein und 1$\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker; der Pontak 28$\frac{1}{2}$ Loth Waſſer, 2$\frac{1}{4}$ Loth Alkohol, $\frac{1}{2}$ Loth Harz, 1 Quent. Weinſtein und $\frac{1}{2}$ Loth Schleimzucker mit ätheriſchem Oele. Der Tokayer Ausbruch, welcher erſt zu Martini geleſen, ſchwach gepreßt wird und drei Jahr zum Ausgähren braucht, von gewürzhaftem Geſchmack, großem Feuer und langer Dauer, hat im Pfunde nur 21 Loth Waſſer, 2$\frac{1}{2}$ Loth Alkohol, 3 Loth gelbes aromatiſches Harz und ätheriſches Oel, $\frac{1}{2}$ Loth Weinſtein und weinſaures Eiſen, und 5 Loth freien Zucker. Der Tintowein, der dunkelſte und harzigſte von allen, enthält 22 Loth Waſſer, 2 Loth Alkohol, 5 Loth gefärbtes Harz, 1 Loth Weinſtein und 2 Loth Schleimzucker. Der bei den Alten ſchon berühmte Malvaſier 22 Loth Waſſer, 3 Loth Alkohol, 3 Loth aromatiſches Harz und 4 Loth Schleimzucker. Im Madera fand man 25 Loth Waſſer, 2 Loth Alkohol, 2 Loth harzige Theile, und 3 Loth Schleimzucker nebſt ein wenig Weinſtein; im ächten Malaga endlich nur 20 Loth Waſſer, 1$\frac{1}{4}$ Loth Alkohol, 2 Loth ätheriſches Harz, 3 Qu. Weinſtein und 8 Loth Zucker und Schleimzucker. Obgleich dieſe Angaben theils aus den Schriften mehrerer achtungswürdigen Chemiker zu-

ſam-

ſammengetragen und auf ein Gewicht reducirt ſind, theils, wie beim Tokayer, Rhein- und Landwein, eigne Verſuche zum Grunde haben, ſo wird man doch leicht einſehen, daß ſie nur zur Vergleichung im Allgemeinen, nicht zur genauen Kenntniß eines einzelnen Weines dienen können, denn erſtlich hat gleichnahmiger Wein aus verſchiednen Weinbergen, von verſchiednen Jahren und bei verſchiedner Behandlung verſchiednes Miſchungsverhältniß, und zweitens ändert auch ein und daſſelbe Faß Wein ſeine Miſchung in jedem Jahre merklich.

Die künſtlichen Weine ſind meiſtens Weine von geringer Güte, denen man durch gewürzhafte Zuſätze einen beſondern Geſchmack gegeben. Die mehrſten rothen Weine ſind künſtlich, was ihre Farbe betrifft, denn dieſe iſt von Natur ſelten hoch und ſchön. Man verſetzt aber den Moſt bei der Gährung mit rothen Rüben, Heidelbeeren, Hollunderbeeren, Schleen u. ſ. w., deren farbiges Gummiharz vom Weine ausgezogen wird. Auch die gelbe Farbe der meiſten Weine, welche der Nichtkenner für ein Kennzeichen der Stärke hält, wird künſtlich hervorgebracht, nämlich durch gebrannten Zucker oder Caromel. Dieſer beſteht aus etwas verkoltem Zucker und ſüßem brandigem Oele, die ſich beide im Weine auflöſen. Der gemeine künſtlich bereitete Malaga enthält beide in größrer Menge, wie ſeine Bereitung anzeigt, denn man tränkt dünne Brodſcheiben mit geſchmolznem Zucker, röſtet ſie über Kolfeuer, miſcht ſie zerrieben unter

jungen

jungen Landwein und läßt dieſen auf dem Faſſe nochmals Gähren, wobei ſich Zucker und brandiges Oel inniger auflöſen. Ein beſſerer künſtlicher Malaga entſteht, wenn man zerſchnittne große Roſinen mit Landwein vermiſcht und zuſammen gähren läßt, denn die Roſinen enthalten den Extrakt der griechiſchen Weine. Dieſes Produkt enthält kein brandig Oel, ſondern von den Hülſen und Kernen der Roſinen eine Menge gelbes Harz und außerdem freien Zucker und Schleimzucker. Der Roſinenwein, welcher aus der Gährung zerſchnittner Roſinen mit Waſſer entſteht, iſt dem Frankenwein in Miſchung, Geiſt und Geſchmack ähnlich. Den künſtlichen Canarienſekt bereitet man aus Franzwein, beſonders jungen, durch Vermiſchung mit Frauenhaarſyrup. Die mancherlei Arten der Kräuterweine, welche man durch Einhängen gewürzhafter Kräuter in gährenden Moſt erhält, enthalten das ätheriſche Oel und Harz und die Gerbſäure der Kräuter aufgelöſt, z. B. der Wermuthwein, Wacholderwein, Peterſilienwein (wiewol es auch einen natürlichen gleiches Nahmens giebt) u. ſ. w. Die Beerenweine, welche aus Moſt und Beerenſäften zuſammengeſetzt werden, wovon ich ſchon oben Erwähnung that, haben keinen andern Charakter, als daß ſie außer der Weinſäure auch Zitronſäure, Aepfelſäure und Eſſigſäure enthalten. Der künſtliche Muſkatellerwein entſteht von Hollunderblüten und Schnittlauch, die man in einen Beutel gebunden im gährenden Moſte aufhängt. Schwachen Weinen giebt man oft dadurch einen gewürzhaften

haften Geſchmack, daß man die Fäſſer vor dem Auffüllen mit gutem Liqueur ſpült. Die feinen franzöſiſchen Liqueure ſind endlich oft nichts anders als guter Franzwein, mit gebranntem Zucker und ätheriſchen Oelen von Gewürzen geſättigt. So unſchädlich alle dieſe Kunſtweine ſind, (abgerechnet, daß der Wein für Menſchen von viel Galle an ſich ein Gift iſt) ſo verderblich ſind einige andre von Sudlern verſchmierte Weine, beſonders aber die mit Blei, Glötte oder Bleiweis verſüßten ſauren Weine, von welchen und von der Weinprobe und andern Mitteln, ſie zu erkennen ich ſchon im erſten Theile (p. 424. 425.) das Nöthige geſagt habe.

Weinhefen.

So reich der Moſt an Pflanzeneyweiß iſt, ſo trifft man dieſe Subſtanz doch nicht im Weine ſelbſt an, denn ſie wird bei der Gährung des Weines theils zerſetzt, theils als Niederſchlag abgeſchieden und ſo bildet ſie die Hauptmaſſe der Hefen. Die Hefen ſind geronnenes Eyweiß, vermengt mit Weinſtein, Gyps (der ebenfalls im Moſte, nicht im Weine ſich findet) Eſſigſäure und etwas Wein. Das Eyweiß fiel ſeiner Unauflöslichkeit wegen nieder, die Salze wegen Verminderung des Waſſers das ſie aufgelöſt enthielt; die Eſſigſäure aber entſteht erſt nach dem Niederfallen, indem die Hefen fortgähren. Wegen dieſes Fortgährens dienen ſie als ein gutes Gährungsmittel, eben deshalb ſind ſie aber auch dem

dem Weine gefährlich. Unabgeſondert würden ſie bald nach Vollendung der Weingährung wieder aufſteigen, den Wein trübe machen und verderben, indem er nochmals gähren und zu Eſſig werden würde. Daher zieht man den fertigen Wein von den Hefen ab, ſobald ſie ſich vollkommen abgeſetzt und er klar geworden iſt. Zuweilen will der Wein nicht von ſich ſelbſt klar werden, in welchem Fall man ihn durch die Kunſt abklärt, ehe die ſchwimmenden Hefentheile ihn verderben. Man miſcht in einen Eymer Wein entweder 1 Loth Hauſenblaſe, oder 2 Loth Gummi, oder das Weiße von ſechs Eyern. Dieſe Zuſätze dienen dazu, die Hefentheile klebriger zu machen, worauf ſie ſich dichter zuſammen ziehen und durch ihr vermehrtes Gewicht zu Boden gezogen werden. Wenn man die Weinhefen verkolt, ſo geben ſie eine feine, glänzend ſchwarze Farbe, das bekannte Frankfurter Schwarz der Buchdrucker, eine weinſteinhaltige Kole. Verbrennt man ſie aber im Freien zu Aſche, ſo bleibt eine feine, ſehr ätzende Pottaſche zurück, die mit phosphorſaurem Kalke gemengt iſt, die bekannte Lyoner Druſenaſche.

Franzbranntwein.

Auch in den Weinländern iſt der Wein nicht jederzeit und überall gut, aber die ſchlechtern Sorten zerſetzt man wieder mit Vortheil, denn wenn ſie zuviel Gummiharz, Weinſtein oder Gerbſäure enthalten, um angenehm zu ſchmecken, ſo deſtillirt man

man ſie ab, um den Weingeiſt abzuſondern. Man brennt vorzüglich gern die herbeſten Weine, weil dieſe in der Regel ſehr geiſtig ſind. Der dadurch erhaltne Branntwein iſt der bekannte Franzbranntwein, den ich hier beſonders abhandle, weil er vom gemeinen Kornbranntwein weſentlich verſchieden iſt. Bei der erſten Deſtillation erhält man gewönlich $\frac{1}{3}$ des angewandten Weines an Branntwein, welcher aber durch nochmaliges Abziehen mehr concentrirt wird. So wie er dann verhandelt wird, iſt er immer noch weit ſchwächer, als unſer gemeiner Branntwein, denn er enthält gewönlich die Hälfte Alkohol und die Hälfte Waſſer; aber ſein Geſchmack emfielt ihn, weil er von dem eigentlichen Fuſel des Kornbranntweines frei iſt. Vom: eigentlichen, denn er ſchmeckt doch nicht ſo, als ein bloßes Gemiſch von Alkohol und Waſſer, ſondern hat einen harzigen Nebengeſchmack, welcher ohne Zweifel von einigen durch den Alkohol mit verflüchtigten Harztheilen des Weines herrührt. Wenn man etwas Franzbranntwein in einem Löffel abbrennt, ſo ſchmeckt das zurückbleibende Waſſer (ein Hauptkennzeichen des ächten Franz) nach geröſteter Stärke, oder verkoltem Harz. Läßt man aber etwas viel in gelinder Wärme ganz verdunſten, ſo bleibt am Ende ein dünner glänzender Firniß zurück, der ſich in Alkohol ſogleich wieder auflöſen läßt, alſo wirkliches Harz. Der Kornbranntwein enthält dies Harz nicht, ſondern ſcharfes brandiges Oel. Man muß aber von dem guten Franzbranntwein noch eine andre Sorte unterſcheiden, welche uns unter demſelben Nah-

Nahmen verkauft wird, welche nicht aus Wein, ſondern theils aus gegohrnen Weintreſtern, theils aus den mit Wein vermiſchten Weinhefen abgezogen wird. Dieſer Branntwein fuſelt oft ſehr ſtark und enthält brandiges Oel. Der gute Franzbranntwein hat noch einen andern Nebengeſchmack, den man den Faßgeſchmack nennt, weil er ihm nicht von Anfang beiwohnt, ſondern erſt beim Verſchicken in eichnen Fäſſern entſteht. Der Branntwein zieht nämlich Gerbſäure, Gallusſäure und gefärbtes Gummiharz aus dem Eichenholze aus, welche ihm ſowol Geſchmack als röthlichgelbe Farbe mittheilen. Wenn man ihn mit Eiſenvitriolauflöſung vermiſcht, ſo entſtehen blaue Wolken darin — ein Niederſchlag von gallusſaurem Eiſenoxyd, (I. 403.) Irrigerweiſe hat man dies Experiment lange Zeit als eine Probe des ächten Franzbranntweines angeſehen, denn jeder Kornbranntwein erhält dieſelbe Eigenſchaft, wenn man ihn auf friſche Eichenholzſpäne zieht, auf welche Art viel Franzbranntwein künſtlich erzeugt wird. Die Beſtandtheile des Franzbranntweines ſind alſo: Alkohol, Waſſer, Gerbſäure, Gallusſäure und gelbes Gummiharz, kein brandig Oel, und keine Eſſigſäure, wodurch er ſich ebenfalls vom Kornbranntwein unterſcheidet, daher das von abbrennenden Franzbranntwein zurückbleibende Waſſer nicht ſauer ſchmeckt.

Weineſſig.

Der Weineſſig unterſcheidet ſich durch ſeine Nebenbeſtandtheile ebenſo von andern Eſſigarten, als Franz-

Franzbranntwein vom Kornbranntwein. Er entſteht, wenn der ausgegohrne Wein nochmals in Gährung kommt, etweder wenn man ihn nicht zur rechten Zeit von den Hefen abgezogen, oder wenn abgezogner Wein durch Einwirkung der Luft kahnicht wird. In der Regel verwendet man nur ſchaalgewordnen, kahnichten Wein zum Eſſigbrauen. Man ſtellt ihn warm und halb offen hin, bis er von ſelbſt wieder klar wird und dann iſt er Weineſſig. Die weſentlichen Beſtandtheile deſſelben ſind: Eſſigſäure, Waſſer, weinſaures Kali, eſſigſaures Kali und gelbliches Harz, nebſt etwas zurückgebliebnem Weingeiſt. Die Eſſigſäure macht $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ des Ganzen aus und der Weineſſig iſt alſo weit ſtärker, als andre blos durch Gährung erhaltne Eſſigarten. Die beiden Salze hat er vor andern Eſſigarten voraus und der vom Wein zurückbleibende Weinſtein iſt die Urſach des weinſauren Geſchmacks. Das eſſigſaure Kali entſteht bei der Gährung aus einem Theile des Weinſteines, und iſt die Urſache des eignen ſcharfſalzigen Nebengeſchmacks. Das Harz iſt ebenfalls dem Weineſſig ausſchließlich eigen und der Grund ſeiner gelben Weinfarbe. Von rothem Weine entſteht auch rother Eſſig. Die bei der Gährung unzerſetzt zurückgebliebnen Weingeiſttheile verſüßen die Säure und bilden mit derſelben den dem Weineſſig eigenthümlichen Naphthageruch. Zufällig enthält der Weineſſig oft ätheriſches Oel, Scharfgiſt und Gerbſäure, welche von verſchiednen Urſachen herrühren. Viele Eſſigbrauer werfen in den zu Eſſiggährenden Wein Zimmet, Honig, Pfeffer, Ingber und

und andre Gewürze, welche dem Eſſig ihre Schärfe und ihr gewürzhaftes ätheriſches Oel mittheilen. Die Gerbſäure rührt wie beim Franzbranntwein von den eichnen Fäſſern her. Alle dieſe Nebenbeſtandtheile enthalten der Malz- und Viereſſig in der Regel nicht, aber der Weineſſig unterſcheidet ſich von ihnen auch dadurch, daß er einige ihrer Beſtandtheile nicht enthält, namentlich keinen Kleber, (wenn der zu Eſſig gährende Wein von den Weinhefen abgezogen war) kein Gummi und kein brandiges Oel. Aus dem Grunde iſt er theils vom Fuſel des deſtillirten gemeinen Eſſigs frei, theils dem Schaalwerden und Verderben nicht unterworfen, wovon ich beim Getraideeſſig mehr ſagen werde. Verderben würde der Weineſſig zwar, wenn man ihn nicht, ſobald er klar geworden, von ſeinen Eſſighefen abzöge. Dieſe W e i n e ſ ſ i g h e f e n entſtehen aus dem niederfallenden Weinkahne und beſtehen aus Kleber, zerſetztem Gummi, Eſſigſäure, eſſigſaurem Kali und kolenſaurem Kali. Unter Wein gemiſcht, bringen ſie ihn bald zur Eſſiggährung. Abdeſtillirt geben ſie einen ſcharfen aber brandig ſchmeckenden Eſſig. Verbrannt laſſen ſie Pottaſche und phosphorſauren Kalk als Aſche zurück. Wenn der Weineſſig nicht von ſich ſelbſt klar werden will, ſo zwingt man die Hefen ebenſo wie beim Weine durch Hauſenblaſe, Gummi oder Eyerweiß zum Niederfallen. Im Winter bedarf es nur, daß man den Eſſig dem Froſte ausſetzt, wodurch er nicht allein ſchnell klar, ſondern auch ſtärker wird, wenn man die Eisrinde abnimmt.

Oliven.

Nach Betrachtung der Obſt- und Beerenfrüchte komme ich zu den Oelfrüchten, einer nicht minder chemiſch merkwürdigen Zunft, welche ein eignes mechaniſch-chemiſches Gewerbe, die Oelſchlägerei beſchäftigen. Mechaniſch iſt dies Gewerbe allerdings in Betracht der in die Augen fallenden Vorrichtungen; aber auch chemiſch, als die Kunſt, das fette Oel, als denn nützlichſten Beſtandtheil jener Früchte, rein von ihren Nebenbeſtandtheilen abzuſondern. Die Mittel dazu ſetzen die Kenntniß der Natur jener Nebenbeſtandtheile voraus, weshalb die letztere gewiß gemeinnützig iſt. Die Oelfrüchte ſind nicht Fruchthüllen, wie Obſt und Beeren, ſondern die Frucht ſelbſt, welche faſt bei allen Gewächſen mehr oder weniger fettes Oel enthält, wenn gleich nur wenige mit Vortheil darauf benutzt werden können. Man benutzt ſie dann vorzüglich auf Oel, wenn ſie in genugſamer Menge leicht zu gewinnen, groß und oelhaltig genug ſind und wenn nicht etwa die Fruchthülle noch nutzbarer iſt, wie beim Obſte. Die Oelfrüchte ſind mehrentheils nußartig, das heißt: ſie beſtehen aus einem (friſch) wachsförmigen, getrocknet hornartigem Kern, einer dünnen harzigen Hülſe und einer holzigen Schale. Jeder dieſer Theile führt ſeine eigenthümlichen Beſtandtheile, welche die Natur des ausgepreßten Oeles verſchieden modificiren, z. B. die Hülſen: Harz, Gummi, Gallusſäure, Gerbſäure, Blauſäure, ätheriſch Oel, Scharfgift,

Narkotikum u. ſ. w.; die Kernen aber enthalten Kleber, Eyweiß, Satzmehl, fettes Oel, Gummi, Schleimzucker, Harz und Holzfaſer, abwechſelnd und in veränderlichen Verhältniſſen.

Die Olive des ſüdlichen Europa macht den Uebergang aus den Obſtfrüchten in die nußartigen, denn ſowol das Fleiſch als die Kerne ſind oelhaltig. Es iſt eine dunkelgrüne, längliche, den Kornelkirſchen ähnliche Frucht mit einem harten Steinkerne. Der Kern enthält Holzfaſer, Gummi, Harz, Kleber und fettes Oel; das Fleiſch: fettes Oel, Eyweiß, Gummi und Schleimzucker; die Schale: bittres Gummiharz, Gerbſäure und Wachs. Jemehr die Frucht zur Reife kommt, deſto milder wird ihr Geſchmack, weil die Beſtandtheile der Schale durch die Reife vermindert werden, und im Afrika ſoll es Oliven geben, welche wie Roſinen ſchmecken. Ueberfällt ſie aber vor der Reife Regen und kalte Witterung, ſo wird die Schale ſchwarz und der Geſchmack bitterlich faul. In der Regel werden ſie nicht milde genug, um roh genoſſen werden zu können, ſondern man weicht ſie in ätzend gemachter Aſchenlauge ein, welche das bittre Harz und die Gerbſäure größtentheils auszieht, legt ſie dann in reines Waſſer, welches die Auflöſung des gerbſauren Kali in ſich nimmt, und macht ſie zuletzt mit Gewürzen ein, um ſie zu genießen. Der wichtigſte Nutzen iſt die Gewinnung des Oeles, deſſen größter und beſter Theil im Fleiſche ſteckt. Die größten und ſaftigſten und die von naſſen Jahren enthalten

in

in Vergleichung ihrer Maſſe weniger fettes Oel, als die kleinern, aber mehr ſüßen Schleim und Eyweiß. Dieſe beiden ſind in andern Saftgefäßen enthalten, als das fette Oel, welches bei gelindem Drucke unvermiſcht und klar durch die Schale herausdringt. Durch ſchwaches Preſſen der reifſten und beſten Sorten, ohne ſie zu zerſtampfen, erhält man dies Oel (Gardſeeröl) ganz rein, klar, milde und balſamiſch ſüß. Gewönlich werden aber die Oliven zerſtampft und der Teig in Säcken ausgepreßt, wobei man zuerſt das ſogenannte Provenceröl erhält. Der Rückſtand wird dann mit heißem Waſſer nochmals ſtärker gepreßt, woraus das gemeine Baumöl entſteht, welches mehr vom Kerne als vom Fleiſche herrührt. Um die Oliven zu erweichen, daß ſie ſich leichter preſſen, läßt man ſie zuvor einige Tage in Haufen aufgeſchüttet liegen, bis ſie in Gährung gerathen und ſich erhitzen, wodurch aber freilich das Oel verſchlechtert wird, indem es ſich mit den gährenden Schleimtheilen vermiſcht. Unter der Preſſe werden die Oel- und Schleimtheile noch mehr vermiſcht, allein die zugleich aus den Schalen ausgepreßte Gerbſäure bringt das Eweiß des Schleims zum Gerinnen, daher ſich der Schleim bald abſetzt und da die Gerbſäure mit dem Schleim chemiſch verbunden wird, ſo nimmt dieſer alle Bitterkeit der Frucht mit ſich und läßt das Oel ganz milde zurück. Bei der zweiten Preſſe mit heißem Waſſer geſchieht dieſe Zerſetzung nicht, den die noch in den Schalen ſteckende Gerbſäure wird ganz im Waſſer aufgelöſt und kann alſo nicht auf das obenaufſchwimmende Oel

 und

und deſſen Schleim wirken. Das iſt die Urſach der geringern Güte des Baumöles, welches auch vom Gummi der ausgepreßten Kerne mehr verunreiniget wird. Das Baumöl enthält ferner immer etwas Harz, welches es aus den zerquetſchen Schalen zog und dies Harz iſt die Urſach ſeiner gelben oft grünlichen Farbe. Das Provenceröl dagegen iſt farbenlos, ganz klar und ohne alle harzige Schärfe. Es ſchmeckt ſüß, warſcheinlich von etwas Zucker, welcher mit dem Eyweiß verbunden war und bei deſſen Gerinnung frei wurde. Das zuckerhaltige Provenceröl wird nicht leicht ranzig, wol aber das harzige Baumöl. Dieſer ranzige Geſchmack rührt von etwas brandiger Eſſigſäure her, welche durch Einwirkung der Luft auf das Oel entſteht. Oft wird dem verdorbnen Oele ſeine Ranzigkeit betrüglich durch Bleiweiß genommen, welches die Säure auflöſt, Bleizucker bildet und ſo das Oel freilich ſüß macht, aber auch vergiftet.

Rübſaamen.

Der aus den Schoten ausgedroſchne Rübſaamen beſteht aus zwei Theilen, dem weißen Kerne und der braunen Schale. Der Kern enthält im reifen Zuſtande die Hälfte ſeines Gewichts an Kleber, $\frac{1}{3}$ fettes Oel und das übrige $\frac{1}{6}$ iſt Schleim, der aus Waſſer, Gummi und Eyweiß (I. 329.) beſteht. Die braune Schale dagegen beſteht aus oxydirtem und geronnenem Schleim, worin ſie ein braunes, bittres und ſcharfes Harz und etwas ätheriſches Oel enthält.

Der

Der noch unreiſe Saamen beſteht gröſtentheils aus Eyweiß, Gummi und etwas wenigem fetten Oele, in welchem Zuſtande er weich und milchicht iſt. Durch die Reiſe nimmt das fette Oel zu und das Eyweiß ab, welches ſich in Kleber verwandelt. Wenn der reiſe Saamen lange liegt und ganz austrocknet, ſo wird alles Eyweiß zu Kleber und das fette Oel wird endlich in Harz verwandelt. Um das erſtere zu befördern, das letztere aber zu vermeiden, läßt man den Saamen gewönlich ein halbes Jahr, aber nicht länger, trocknen, worauf man ihn in Stampfmühlen zerſtampft, und dann in härnen Säcken erſt für ſich, dann mit heißem Waſſer benetzt, auspreßt, um das fette Oel abzuſondern. Dabei bleibt der Kleber des Kerns nebſt den holzigen Hülſen und wenigen Oeltheilen im Sacke zurück. Dies ſind die Oelkuchen, welche wegen des Klebergehalts eine nahrhafte Viehmaſt abgeben.

Man preßt auf dieſe Art aus einem Scheffel Saamen 30 — 40 Pfund Oel. Es iſt aber nicht das reine Oel des Kernes, ſondern mit fremden Subſtanzen gemiſcht und gemengt, daher ſeine Trübung, der Schleim, den es abſetzt, und die Fehler der dunklen Farbe, des Nebengeſchmacks und Geruches nach dem Abklären. Die letztern rühren von der Hülſe her, deren ätheriſches Oel und braunes Harz beim Preſſen von dem fetten Oele ausgezogen werden. Das ätheriſche Oel giebt den flüchtigen bald vergehenden Geruch und ſcharfen Geſchmack des

friſchgepreßten Rüböls. Zuweilen iſt dieſer Geſchmack ätzend ſcharf, nämlich wenn Ackerſenf mit dem Saamen vermengt war, und ihm ſcharfes Gift mittheilte. Die dunkelgelbe Farbe erhält das Rüböl von dem darin aufgelöſten Hülſenharze. Je länger die zerſtampften Saamen vor der Preſſe liegen, je ſtärker und heißer ſie gepreßt werden, deſto dunkler und harziger wird das Oel; aber auch zu lange gelegner Saamen giebt harziges Oel. Man kann das Harz abſcheiden, wenn man das Oel mit Alkohol wäſcht, der dann braun wird und das Oel nach und nach entfärbt. Wäre dieſes Harz nicht in der Hülſe, oder könnte man den Rübſaamen vor der Preſſung von ſeinen Hülſen befreien, ſo würde das Rüböl ebenſo weiß und wolſchmeckend als gutes Baumöl ſeyn. Das Schälen iſt unmöglich, aber wenn man den Rübſaamen vor dem Zerſtampfen 24 Stunden in mit Kalk geſchärfter Aſchenlauge ziehen läßt, ſo zieht die Lauge das Harz größtentheils aus der Hülſe und dann erhält man ſehr weißes Oel.

Der Schleim, welcher ſich aus trübem Oele abſetzt, beſteht aus Gummi und Eyweiß mit Waſſer, die nebſt dem fetten Oele im weißen Kerne enthalten waren. Er iſt um ſo häufiger, je ſtärker er gepreßt wird, jemehr Waſſer man bei der Preſſe anwendet, jemehr unreifer Rübſaamen untergemengt iſt, je weniger der Rübſaamen ausgetrocknet iſt und je ſchleimiger überhaupt der Saamen iſt, welches leztre von der Natur des Bodens abhängt. Anfänglich iſt dieſer

dieſer wäßrige Schleim wirklich chemiſch mit dem fetten Oele verbunden, denn das Gummi vermittelt Oel und Waſſer, da es beiden verwandt iſt, allein wenn das Oel ruhig an der Luft ſteht, ſo oxydirt ſich ſowol Gummi als Eyweiß durch den Sauerſtoff der Luft, wodurch beide unauflöslich im Waſſer werden. Dann ſondert ſich auch das Waſſer vom Oele und ſinkt ſamt dem geronnenen Schleime im Oele unter. Das Oel wird dadurch allerdings klar, aber zu ſeinem Nachtheile anderweitig verändert, denn es oxydirt ſich ſelbſt zugleich mit dem Schleime, wird harzig und ranzig. In Gefäßen vor der Luft verſchloſſen wird es nicht leicht ranzig, aber dann ſetzt ſich auch der Schleim nicht vollkommen ab. Das iſt beim Brennöl noch übler, denn der Schleim verbrennt nicht, ſondern raucht ſehr und ſtinkt. Man hat daher auf Mittel gedacht, den Schleim ſchnell zum Abſetzen zu zwingen, ohne daß das Oel ranzig werde, und man hat deren viele gefunden. Wenn man trübes Oel mit ebenſoviel kochendem Waſſer und mit Sand umſchüttelt, ſo gerinnt der Schleim durch die Hitze, hängt ſich klebrig an den Sand und wird von ihm zu Boden gezogen. Schnee mit Oel vermiſcht, ſo gerinnt der Schleim durch den Sauerſtoffgehalt des Schnees und ſetzt ſich ab. Ein mit (im Kochen) geſättigter Alaunauflöſung getränkter Schwamm, den man in trübes Oel verſenkt, ſaugt den Schleim chemiſch in ſich und macht das Oel klar, denn der Alaun, der im Erkalten anſchießt, zieht das Waſſer des Schleimes an ſich und bringt letztern gerbend zum Gerinnen. Viel Kochſalz mit

wenig Waſſer naß gemacht, mit trüben Oel vermiſcht und ungeſchüttelt, zieht ebenfalls den wäßrigen Schleim nach ſich, indem es zu Boden ſinkt. Das Seeſalz wirkt ſchneller und ſtärker zu dieſem Zwecke. Nach Thenards Vorſchläge vermiſcht man 100 Loth trübes Oel mit 2 Loth Vitriolöl und ſchüttelt es ſo lange um, bis der Schleim ſich geflockt hat. Die Säure bringt ihn nicht allein zum Gerinnen, ſondern verkohlt ihn und entzieht ihm das Waſſer. Sie würde alsdann auch das Oel angreiſen und harzig machen; allein ehe das geſchehen kann, vermiſcht man das Oel mit doppelt ſoviel Waſſer, welches die Säure verdünnt und unwirkſam macht. Darauf ruhig hingeſtellt, ſo ſetzt ſich in drei Wochen zu unterſt der ſchwarze, verkolte Schleim, darüber ein ſaures trübes Waſſer ab und das überſtehende Oel iſt waſſerklar, leichtbrennend und milde. In Thüringen kennt man längſt ein Mittel, das Rüböl klar und, wenn es gleich ranzig iſt, ſo milde zu machen, daß es zu Kuchen ſtatt der Butter gebraucht werden kann. Man kocht es im Tiegel und ſchneidet Brodwürfel hinein, welche die ranzige Säure und den Schleim in ſich ziehen. Das ſo abgedämpfte (wie man es nennt) Rüböl hält ſich lange gut, beſonders wenn man etwas Honig oder Zucker darein reibt. Alle dieſe Verbeſſerungsmittel könnte man freilich ſparen, wenn gleich beim Auspreſſen des Rüböles die Schleimtheile entfernt würden. Dies kann zufolge glaubhafter Verſuche allerdings geſchehen, wenn man den zerſtampften Rübſaamen vor dem Auspreſſen dreimal mit heißem

Waſſer

Waſſer abbrühet und das Waſſer jedesmal 12 Stunden darauf ſtehen läßt, da es denn den Schleim, aber nicht das Oel, auszieht.

Andre Oelpflanzen.

Die Saamen des Leines und Hanfes haben dieſelben Theile und dieſelben Beſtandtheile, nur in anderm Miſchungsverhältniß als der Rübſaamen. Das Leinöl unterſcheidet ſich dadurch vom Rüböl, daß es von Natur harziger iſt und daher leichter eintrocknet, weshalb man es zu Firniſſen jedem andern Oele vorzieht. Eben dieſe Harzigkeit iſt auch die Urſach, daß es ſchneller als andre Oele verbrennt. Wenn eine gewiſſe Menge Baumöl $10\frac{1}{2}$ Stunde brennt, ſo brennt eine gleiche Menge Rüböl nur 10 Stunden, aber eine gleiche Menge Leinöl bei gleichem Dochte nur 8 Stunden. Der Leinſaamen enthält $\frac{1}{5}$ ſeines Gewichts an fettem Oele, alſo weniger als Rübſaamen, und $\frac{1}{5}$ Schleim. Das übrige iſt Kleber, Holz und Harz. Der Schleim beſteht größtentheils aus Gummi und kann aus dem zerſtampften Saamen durch kochendes Waſſer leicht ausgezogen werden. Sechs Theile Waſſer werden durch einen Theil Saamen mit Gummi geſättigt und zähe gemacht. Das aus ausgekochtem Leinſaamen gepreßte Oel iſt heller als ſonſt. Daſſelbe iſt der Fall mit dem Hanfſaamen, deſſen Schleim $\frac{1}{6}$ ſeines Gewichtes beträgt. Das Hanföl iſt übrigens nicht harzig und brennt 11 Stunden, wenn eine gleiche Menge Baumöl $10\frac{1}{2}$ Stunde brennt.

Das

Das friſchgepreßte Hanföl iſt trübe und ſchleimig-zähe. Wenn der Saame nicht vollkommen reif war, ſo hat es friſch einen betäubenden Geruch, denn die Pflanze iſt vor der Reife narkotiſch. Der Mohnſaamen unterſcheidet ſich im Zuſtande der Reife vom Hanfſaamen durch ſeinen Gehalt an Schleimzucker, daher der ſüße Geſchmack. Die Trebern des ausgepreßten beſtehen wie dort aus Holz und Kleber. Das Oel vom weißen Mohnſaamen iſt ungefärbt und milde wie gutes Baumöl, wird auch in Frankreich mit demſelben vermiſcht und ſtatt deſſen verkauft, da es dem Baumöl in dem mandelähnlichen Geſchmacke am nächſten kommt. Das Oel vom braunen Mohnſaamen iſt etwas gefärbt, von Harztheilen der Hülſe, und dem Hanföle ähnlich. Von 1 lb. weißem Mohnſaamen erhält man 8 — 12 Loth, alſo $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ klares Oel, vom braunen aber nur 6 — 7 Loth. Man verbeſſert dieſes Oel zum Speiſegebrauch durch Borsdorferäpfel, die man zerſchnitten darin liegen läßt und deren Zuckertheile und ätheriſches Oel ſich dem Mohnöle mittheilen. Der unreife Mohnſaamen giebt ein trübes und narkotiſches Oel in geringer Menge, denn er beſteht größtentheils aus Eyweiß, Gummi und narkotiſchem Gifte. Die Saamenkerne der Sonnenblume kommen in ihrer Miſchung mit dem braunen Mohnſaamen überein, gewähren aber den Vortheil, daß man ſie der Größe wegen durch Maſchinen enthülſen kann. Ein Pfund geſchälter Saamen giebt 7 — 8 Loth ungefärbtes, dickes und fettes Oel, das nach Abſetzung des Schleims waſſer-

klar

klar und ſüß wie Rahm bleibt, ſich auch mehrere Jahre erhält, ohne ranzig zu werden. Der Saamen des chineſiſchen Oelrettichs giebt die Hälfte ſeines Gewichts Oel, welches in Klarheit und Geſchmack dem bei uns verkäuflichen Baumöl vorgezogen wird. In China, wo man ſich deſſen als Brennöles bedient, mag man es wol nicht vollkommen reinigen, damit es viel rauche, denn man fängt dieſen feinen Rauch mit Trichtern auf, woraus die chineſiſchen Tuſche bereitet werden. Der Senfſaamen giebt $\frac{1}{6}$ ſeines Gewichts fettes Oel, welches blaßgelb und im Geſchmacke ſcharf iſt. Die Schärfe iſt in der harzigen Hülſe enthalten, kann alſo durch heißes Waſſer vorher zum Theil ausgezogen werden. Der Oelſaamen der Weintrauben und Kürbiſſe iſt ſchon vorher gedacht worden.

Die Mandeln

beſtehen urſprünglich aus vier Theilen, dem Kern, der Hülſe, der holzigen Schale und dem trocknen Fleiſche, uns intereſſirt aber nur Kern und Hülſe. Die letztere, welche von den gekochten leicht abgelöſt wird, enthält ein braunes bittres Harz Blauſäure und Gallusſäure. Das Harz iſt die Urſach, daß man die Mandeln zum Behuf der Bäckerei ſchälen muß, die Gallusſäure aber iſt nützlich, da man die Hülſen nebſt den holzigen Schalen zum Schwarzfärben und zu Tinte anwenden kann. In Rückſicht des Kerns unterſcheiden ſich die bittern und ſüßen Mandeln. Die ſüßen Kerne enthalten Kleber, fettes

tes Oel, Eyweiß- und Schleimzucker, die bittern aber Kleber, fettes Oel, Eyweiß, bittres Gummiharz und Blauſäure. Demungeachtet iſt der Unterſchied beider Sorten nur zufällig, denn ſüße Mandelbäume werden zu bittern, wenn ſie verwildern, und umgekehrt, wenn ſie gepflegt werden. Der Kleber macht in beiden Arten die Hälfte des Gewichts aus. Er bildet die Mandelkleien, welche beim Auspreſſen des Mandelöles zurückbleiben und da, wo man ſie in Menge haben kann zum Viehfutter dienen wie Oelkuchen. Unſer Frauenzimmer braucht ſie zum Waſchen des Geſichts, wegen der noch darin befindlichen Oeltheile, welche die Haut gelinde machen. Eyweiß findet man nur in den ganz friſchen und beſonders in den halbreifen, denn durch die Reife und nachher beim Austrocknen wird es in Kleber verwandelt, wobei der Kern hornartig erhärtet. Die unreifen, enthalten weniger Oel als die reifen, welche ſo oelreich ſind, daß ſie am Lichte wie eine Kerze brennen. Die ſüßen Mandeln geben, warm ausgepreßt $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts an Oel, die bittern aber nur $\frac{1}{4}$. Dieſes Oel, welches in Sicilien als Speiſeöl verbraucht wird, iſt nach Abſetzung des Schleimes, den Eyweiß, Schleimzucker und Gummiharz bilden, klar, fett, gelblich, ſüß und von einem eigenthümlichen Mandelgeſchmack. Der ſüße Geſchmack rührt von etwas Zucker her, der Mandelgeſchmack aber von der Blauſäure, welche ihn urſprünglich beſitzt. Sie löſt ſich leicht in den Oelen auf und wird beim Auspreſſen aus den Hülſen der Mandeln ausgezogen. Wenn man ungeſchälte

Man-

Mandeln in Waſſer kocht und das blauſäurehaltige Waſſer dann mit Baumöl umſchüttelt, ſo zieht das Baumöl die Säure an ſich und wird in ein wahres Mandelöl verwandelt. Bittre Mandeln geben zwar kein ſüßes, aber ein mildes Oel ohne Bitterkeit, denn das bittre Gummiharz derſelben bleibt theils in den Kleien zurück, theils fällt es mit dem Schleime zu Boden. Durch das Alter wird das Mandelöl jederzeit bitter und ranzig, ſelbſt in den austrocknenden Mandeln, welche in Zeit von fünf Jahren verderben.

Wenn man ſüße Mandeln in Waſſer zerſtampft und den Brei durch ein Tuch preßt, ſo erhält man die Mandelmilch, welche mit der thieriſchen Milch manche Aehnlichkeit hat. Sie enthält Kleber, fettes Oel, Eyweiß, Schleimzucker und Blauſäure, wovon die letztern die erſtern vermitteln und im Waſſer ſchwimmend erhalten. Noch beſtändiger iſt die Milch, wenn man beim Zerſtampfen viel Zucker zuſetzt, woraus die uneigentlich ſo genannte Orgeade entſteht. Ohne Zucker wird die Mandelmilch an der Luft bald zerſetzt. Der Schleimzucker wird ſauer, das Eyweiß gerinnt und fällt mit dem Kleber zu Boden und das Oel ſondert ſich zum Theil oben ab, aber nachdem es ranzig geworden. Kocht man die friſche Mandelmilch auf, ſo gerinnt das Eyweiß ſogleich, umwickelt das Oel und fällt mit ihm zu Boden, worauf man das Oel aus ihm preſſen kann. — Ganz ähnliche Miſchung als die Mandeln, haben die Pfirſich- und Aprikoſenkerne, nur weniger fettes Oel. Auch ſie ſind

theils

theils ſüße, theils bittre, und die bittern enthalten ein bittres Harz, das der Alkohol auszieht. Ihre Hülſe enthält keine Blauſäure, wie die der Mandeln, ſondern ſtatt deren Benzoeſäure, welche ſich neben dem Harze in Alkohol auflöſt und ihm einen ſchwachen Vanillegeruch mittheilt, worin der Charakter des Perſikoliqueurs beſteht.

Nüſſe.

Die Wallnuß hat vier abſonderbare Theile, die äußre braune Schale, das Holz, die gelbe Hülſe und den weißen Kern. Die Schale iſt ein holziges Fleiſch, angefüllt mit bitterm Gummiharz, Gerbſäure und etwas Gallusſäure. Alle drei Beſtandtheile werden vom Branntwein leicht ausgezogen, woraus der gemeine bittre Liqueur entſteht. An der Luft wird das Fleiſch ſchnell dunkelbraun, indem es Sauerſtoffgas einſaugt, eine Eigenſchaft des mit Gerbſäure verbundnen Gummiharzes, die man auch an der Lohe und den ſie erzeugenden Hölzern bemerkt. Nicht allein unſre Hände werden ſo von den Schalen ächt braungefärbt, ſondern auch Holz, Leinen und Wolle, beſonders, wenn man die Schalen in Alaunwaſſer auskocht. Die damit getränkten Zeuge werden durch Eiſenvitriolauflöſung ſchwarz gefärbt, weil gallusſaures Eiſenoxyd entſteht. Darauf beruht der Gebrauch der Nußſchalen in der Färberei ſtatt der Galläpfel. Das Holz der Nüſſe ſcheint etwas Wachs zu enthalten, wie der Geruch beim Verbrennen zeigt. Die gelbe Hülſe iſt kleber-

artig

artig und enthält Harz und Blauſäure, die beide der Alkohol auszieht. Mit Waſſer deſtillirt geben ſie ein Waſſer von ſtarkem Bittermandelgeruch. Der Kern beſteht aus Kleber, fettem Oel, Schleimzucker und wenig Eyweiß. Die unreifen enthalten viel Eyweiß, aber wenig Kleber und Oel. Die reifen geben, warm ausgepreßt die Hälfte ihres Gewichts an fettem Oele, welches zum Mahlen und zum Genuße dient. Es iſt ſehr fett, von Mandelgeſchmack, aber etwas bitter. An der Luft wird es ſehr bald ranzig. Es verbrennt noch ſchneller als Leinöl. Das ausgepreßte Mark iſt Kleber. Verbrannt giebt es eine blaue, mit etwas Berlinblau (blauſaurem Eiſenoxyd) gemiſchte Aſche. Mit Waſſer zerrieben geben die Nußkerne eine gelbe, bitterliche Milch, welche ſich ganz wie die Mandelmich verhält und dieſelben Beſtandtheile führt. Sie zerſetzt ſich bald und läßt ein klares, gelbes Waſſer zurück, welches Blauſäure und Gummiharz enthält, mit Eiſenauflöſungen blau wird und abgedampſt Gummiharz zurück läßt.

Die Haſelnüſſe ſind ebenſo gemiſcht, enthalten aber noch mehr Oel, denn durch die warme Preſſe erhält man von 3 lb. Kern 2 lb Oel. Die Kaſtanien ſind ärmer an Oel und ihrer wird im folgenden Kapitel gedacht werden. Die Buchnüſſe ſind nicht reicher, aber als eine wildwachſende häufige Frucht doch für die Oelgewinnung beträchtlich. Warm gepreßt geben ſie $\frac{2}{15}$ ihres Gewichts trübes Oel, welches $\frac{1}{8}$ Schleim abſetzt und

dann farbenlos, klar und milde wie Baumöl iſt. Das Mark beſteht aus Kleber, Gerbſäure und Harz und dient zur Viehmaſt. Die Pinien geben $\frac{1}{3}$ gelbes, klares, dem Mandelöl ganz gleiches Oel. Die Lindennüſſe, die man enthülſet und warm preßt, liefern die Hälfte ihres Gewichts farbenloſes Oel von Mandelgeſchmack. Die Muſkatnüſſe endlich enthalten Kleber, Harz, fettes Oel und ätheriſches Oel zugleich, und narkotiſches Gift mit Eyweiß verbunden. So lange ſie friſch und weich ſind, kann das fette Oel, wie bei den Nüſſen, warm ausgepreßt werden. Es iſt gelb, butterartig dick, milde, ſüß, von gewürzhaftem Geruch, (mit dem ätheriſchen Oele vermiſcht) und beim Genuß ſo betäubend als Opium. Durch Deſtillation mit Waſſer kann man ein narkotiſches ätheriſches Oel abſondern. Beim Transport verfliegt das Gift ganz. Das fette Oel wird in den Nüſſen ſelbſt in einigen Jahren ranzig, welches zu verhüten man ſie gewönlich mit Kalkwaſſer oder Seewaſſer tränkt.

Die Cacaobohnen,

ſo wie man ſie aus der gurkenähnlichen Frucht herausnimmt, beſtehen friſch aus einem weißen Kerne mit einer zähen gelblichen Schale. In dieſem Zuſtande haben ſie einen herben und biterlichen Geſchmack, welcher dem der Weinkerne gleicht und warſcheinlich von einem gerbenden Gummiharze herrührt. Die übrigen Beſtandtheile der Kerne ſind

Kleber

Kleber und viel fettes Oel. Zu uns kommen dieſe Bohnen nicht unverändert, denn die Amerikaner laſſen ſie fünf Tage lang in Fäſſern zuſammengepreßt liegen. Indeſſen gerathen ſie unter Erhitzung in Gährung, das Gummiharz wird ſauer und zerſetzt, daher die Bitterkeit ganz vergeht, und die Frucht wird zugleich ſo rothbraun oder bläulich gefärbt, als ſie bei uns im Handel vorkommt. Durch die Gährung wird das Oel vom Kleber und den natürlichen Schleimtheilen beſſer abgeſondert, vielleicht aber auch verdickt. Endlich trocknet man die Bohnen vor dem Verſenden möglichſt aus. Wenn man die verkäuflichen warm zerſtampft und heiß auspreßt, ſo geben ſie $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes an fettem Oele, aber ſie enthalten eigentlich $\frac{1}{2}$ Oel, nur daß es der Verhärtung wegen nicht gut ausgepreßt werden kann. Ganz erhält man es, wenn man die Bohnen vor dem Preſſen in Waſſer weich kocht, wobei ſich ſchon ein Theil des Oeles freiwillig über dem Waſſer abſondert, das übrige Oel aber ſo aufgeſchloſſen wird, daß die Preſſe nichts zurück läßt. Dieſes Cacaoöl iſt farbenlos, milde und im Geſchmack mandelartig. Beim Erkalten wird es feſt, daher man es Cacaobutter nennt. Dieſer Feſtigkeit wegen hält es ſich an der Luft ſehr lange und wird in mehrern Jahren nicht ranzig, außer nur an der Oberfläche. In ätzender Kalilauge aufgelöſt und eingeſotten giebt es eine feſte Cacaoſeife. Das beim Auspreſſen des Oeles zurückbleibende Mark beſteht aus Kleber und Hülſen, welche letztere ein bittres Harz enthalten. Dieſes Hülſenharz iſt die Urſach der Bitterkeit der ge-

geſtampſten Cacaomaſſe und der Milch, die man aus Cacaobohnen mit Waſſer und Zucker geſtampft erhält, nicht der Kern; denn wenn man die Bohnen ſchwach röſtet und die dadurch ſpröde gewordnen Hülſen abſondert, ſo ſchmecken die Kerne ganz milde.

Die Chokolade

iſt eine mit Gewürzen und Zucker verſetzte Milch von Cacaobohnen. Ihre Beſtandtheile erhellen aus ihrer Bereitungsart. Man röſtet und enthülſet zuerſt die Cacao. Dann ſtößt man ſie zu Mehl und reibt ſie in einem Mörſer über Kolfeuer ſo lange, bis das Oel ausſchwitzt und die ganze Maſſe ſchmierig und zäh wird. Nun ſetzt man Zucker, Vanille, Zimmet und Nelken zu, die man gleichförmig einreibt, worauf man die Maſſe in Formen erkalten läßt. Bei dem heißen Anreiben werden der Kleber und das fette Oel der Cacao und der Zucker etwas brandig, entwickeln ein angenehmes brandiges Oel und brandige Eſſigſäure (Bratgeruch). Die Gewürze bringen außer ihren holzigen Theilen viel ätheriſches Oel mit ſich, die Vanille aber ins Beſondere ätheriſches Oel mit Benzoeſäure verbunden, welche eigentlich den Charakter des Geruchs und Geſchmacks der Chokolade ausmachen. Demnach ſind die Beſtandtheile und Gemengtheile der Chokolade: Kleber, Holztheile, fettes Oel, Zucker, brandiges Oel, ätheriſches Oel, Benzoeſäure und brandige Eſſigſäure. Oft ſetzt man der Cacao beim

Röſten

Röſten Mehl, oder Nüſſe, oder Kaſtanien zu, oder wendet ſtatt der Vanille den ebenfalls benzoeſäure-haltigen peruvianiſchen Balſam an, Surrogate, welche der Chemiker anerkennt, aber nicht der Käufer. Wegen des vielen Klebers iſt die Chokolade ohne Zweifel unter allen Getränken das nährendſte, zugleich aber wegen der Menge ätheriſchen Oeles erhitzend. Je nachdem ſie in Waſſer, Milch oder Wein gekocht wird, wird ihre Miſchung noch dreifach verſchieden ſeyn. Wird ſie in Waſſer gekocht, ſo löſt ſich der Kleber und das Oel zwar nicht auf, wird aber vom Zucker ſchwebend erhalten. Wenn er ſich flockt, ſo wird er durch Zuſatz von Zucker wieder zertheilt. Wird ſie in Milch gekocht, ſo enthält ſie außer obigen Beſtandtheilen noch geronnenes Eyweiß und Butter, welche ebenfalls durch den Zucker ſchwebend erhalten werden müſſen. Die Eyer vermehren den Eyweißgehalt noch mehr und verlangen den meiſten Zucker, um nicht ganz zu gerinnen. Wird die Chokolade in Wein gekocht, ſo löſt die Weinſäure den Kleber in etwas auf, der Alkohol des Weins verbindet ſich mit dem Zucker und benzoeſauren ätheriſchen Oele, und das Cacaoöl mit dem Harze des Weins. Daher iſt dies Getränk gleichförmiger als die andern. Der Liqueur, den man durch Abziehen des Rheinweines über Chokolade bereitet, enthält: Franzbranntwein, Zimmetöl, Nelkenöl, Vanilleöl etwas Benzoeſäure und brandiges Oel.

Kaffee.

Der Kaffee gehört allerdings unter die Oelfrüchte, wiewol er von Natur gar kein Oel enthält und die ölige Subſtanz deſſelben erſt künſtlich erzeugt wird. Die Frucht des Kaffeebaums iſt eine rothe Kirſche von dem ſüßen Geſchmacke der Spargelbeeren, worin ein Doppelkern liegt, der im friſchen Zuſtande nußartig weiß und durchſcheinend iſt und von einer bitterlich ſchmeckenden Hülſe umgeben wird. An den verkäuflichen Bohnen bemerkt man zwiſchen der Hülſe und dem innern Kerne noch einen zähen, ſpatenförmigen, bläuligen Keim. Dieſer Keim beſteht ganz aus Kleber, der aber mehrentheils ſchon durch Gährung verändert iſt, daher er ſich beim Einweichen nur wenig entwickelt und nicht aufgeht; ſonſt würde man aus jeder Bohne einen Baum aufziehen können. Die äußere holzige Hülſe iſt mit einem bittern grünen Gummiharze angefüllt, welches durch Branntwein leicht ausgezogen wird. Der innere Kern beſteht aus holzig gewordnem (oxydirtem) Satzmehl, Gummiharz und Gummi, welche letztre gelb gefärbt ſind und durch kochendes Waſſer ausgezogen werden, wobei das Satzmehl ganz weich und zähe wird. Kocht man die wäßrige Ausziehung ein, ſo bleibt ein dickes gelbes Gummiharz von aromatiſch bitterm Geſchmack zurück. Oft wird durch Waſchen mit Waſſer von der äußern Fläche der Bohnen eine dunkelgrüne, widrig ſchmeckende Subſtanz abgelöſt, welche aber dem Kaffee nicht angehört. Es iſt ein fremdes Pflanzengrün,

grün, womit der graue unanſehnliche Kaffee überzogen wird, um ihn verkäuflicher zu machen, wiewol er dadurch ungenießbar gemacht wird. Zuweilen ſind die Bohnen ſogar mit Seewaſſer durchdrungen, und was der Folgen der Nachläſſigkeit und des Betrugs mehr ſind.

Die wahren Beſtandtheile der Kaffebohne ſind Obigem zufolge: holzartiges Satzmehl, Kleber, gelbes Gummi, Gummiharz und grünes Harz. Ihr Verhältniß iſt bei verſchiednen Sorten ſehr abweichend. Im Durchſchnitt mehrerer Analyſen enthalten 8 Loth (32 Quentchen) Kaffee: 22 Quentchen Holz, 5½ Quent. Gummiharz, 2½ Quent. Gummi, 1 Quent. Kleber und 1 Quent. Harz; oder 100 Loth Kaffee geben: 68 Loth Holz, 17 Loth Gummiharz, 8 Loth Gummi, 4 Loth Kleber und 3 Loth Harz. In dieſem Zuſtande giebt er, mit Waſſer ausgekocht einen zitrongelben Thee, der im Orient ſehr beliebt iſt. Dieſer Thee iſt eine Auflöſung des Gummiharzes in Waſſer. Oft wird ein ſolcher ausgeſogner Kaffee nochmals an die Europäer verkauft.

Die Europäer kaufen den Kaffee nicht um des Thees willen, ſondern zerſetzen ihn durch Hitze, wobei ein brandiges Oel entſteht, welches in kochendem Waſſer aufgelöſt, den eigentlichen Kaffeetrank giebt (I. 190.). Alle obige Beſtandtheile des Kaffees erzeugen zwar in der Hitze brandiges Oel, aber dasjenige, welches den Kaffee ſo angenehm macht,

 rührt

rührt beſonders von ſeinem Gummiharze her, denn das Holz giebt ein ſehr ſcharfes, theerähnliches, der Kleber aber, wenn er ganz verkolt wird, ein ſtinkendes, thieriſches Oel (I. 228.). Man kann allerdings vermeiden, daß dieſe drei verſchiednen Oele nicht zugleich entſtehen und ſich vermiſchen, denn das Gummiharz verkolt ſich ſchon in einer weit geringern Hitze, als Holz und Kleber. Die Hauptregel iſt alſo die, daß man den Kaffee ſo ſchwach als möglich brenne, welches ſchon um deswillen nöthig iſt, damit das gute brandige Oel nicht ganz verfliege. Das Gummiharz giebt für ſich eine hellbraune Kole, das Holz aber eine ſchwarze, daher man den Kaffee nur bis zur braunen Farbe, nicht ſchwarz röſten muß. Das ſich verkolende Gummiharz ſchwillt auf, aber nicht das ſich verkolende Holz. Daher ſchwillt der Kaffee nur, bis er braun geworden und eine bis zu $\frac{2}{3}$ angefüllte Trommel wird indeß ganz voll, das gewönliche Zeichen der Gaare. Die ſchon in Waſſer ausgekochten Bohnen, welche kein Gummiharz mehr enthalten, ſchwellen gar nicht im Brennen, werden gleich ſchwarz und ſchmecken wie Theer. So lange ſich das Holz des Kaffees nicht verkolt, wird auch der Kleberkeim nicht verbrannt, ſondern nur gebraten und wenn man ihn aus friſch gebranntem braunem Kaffee herausnimmt, ſo iſt er noch biegſam, ein drittes Zeichen der Güte; denn wenn er ganz verkolt iſt, ſo hat er thieriſches Oel entwickelt, welches den Geſchmack des Kaffees ganz verdirbt. Diejenigen Sorten, welche große Keime enthalen, wie der

Java-

Javakaffee, müſſen aus dem Grunde beſonders ſchwach geröſtet werden, ſind aber dann auch um ſo ſchmackhafter, wegen des Bratgeruchs (I. 210.) des gebratnen Klebers.

Das Brennen des Kaffees iſt alſo eine trockne Deſtillation ſeines Gummiharzes; allein man will nicht, daß das dadurch entſtehende brandige Oel verfliegen ſoll, ſondern daß es in der Kole hängen bleibe, um nachher vom Waſſer ausgezogen zu werden. Dieſer Zweck wird freilich nur höchſt unvollkommen erreicht, denn das feinſte und beſte Oel verfliegt allemal während der Arbeit. Um den Verluſt zu vermindern, vermiſcht man den zu brennenden Kaffee mit harter geriebner Semmel, welche das Oel begierig einſaugt, oder man kühlt die heiße Trommel vor dem Oeffnen in kaltem Sande ab, aber ohne den Zweck ganz zu erreichen. Gemahlner Kaffee verliert in kurzer Zeit ſeine Kraft, indem das Oel verfliegt. Man hat wegen dieſer Unannehmlichkeit ſchon verſucht, das Brennen des Kaffees in eine wirkliche trockne Deſtillation zu verwandlen und das brandige Oel in Gefäßen aufzufangen, um aus der Vermiſchung deſſelben mit kochendem Waſſer Kaffee zu bereiten, allein auch dieſe Methode iſt ſchwierig, weil das deſtillirte feinere Oel ſich in der Vorlage nicht leicht verdichtet, auch der Maſſe nach für ſich gar zu wenig iſt, und weil das Ueberröſten des Kaffees in der Retorte ſchwer zu vermeiden iſt, in welchem Fall man ein zwar konſiſtentes Oel, aber von widrigſcharfem Geſchmack erhält. Doch berei-

ten die Limonadiers eine angenehme Kaffeeeſſenz, indem ſie friſchgebrannten und gemahlnen Kaffee in abgeſchäumtem Syrup auskochen, welcher ſich mit dem brandigen Oele ſättigt, worauf man ihn durch Tücher ſeihet. Mit kochendem Waſſer vermiſcht giebt dieſe Eſſenz augenblicklich vortrefflichen Kaffee.

Der auf die gewönliche Weiſe verfertigte Kaffee enthält außer dem brandigen Oele nur noch etwas im Brennen unzerſtörtes Gummi aufgelöſt und iſt mit ſchwimmenden feinen Kolentheilchen angefüllt. Die leztern machen ihn bitterlich, daher man, um den Geſchmack rein zu genießen, ſie entweder durch Erkältung, indem man das Gefäß auf kalte Stein- oder Metallplatten ſezt, oder durch Zuſatz von Hauſenblaſe, welche die Koletheile zuſammenklebt, zum ſchnellen Abſetzen zwingt. Sonſt wird von den übrigen Beſtandtheilen des Kaffees im Waſſer nichts aufgelöſt, am wenigſten der gebratne Kleber, woraus denn folgt, daß der Kaffee an ſich nichts weniger als nahrhaft ſey, wie Viele glauben, weil er den Appetit verderbe; denn dies thut er zwar allerdings, aber nicht durch Sättigung, ſondern durch Schwächung des Verdauungsſyſtems, eine Wirkung, welche dem brandigen Oele eigen iſt und dieſem Getränke gar nicht zur Empfehlung dient. Nur als Schmachtriemen dient der Kaffe den Armen, bei denen er oft die Stelle der Mahlzeit vertreten muß, denn ſelbſt der Zuſatz von Milch und Zucker iſt viel zu gering, als daß man ihre nährende Kraft in Anſchlag bringen dürfte. Ein anderes iſt es freilich mit

mit dem in Milch gekochten Kaffee. Außerdem wirkt das Oel des Kaffee unleugbar ſehr auf das Blut, welches er in Wallung bringt, gleich geiſtigen Getränken, doch ohne Rauſch. Daher ſeine Kopfſchmerzhebende Kraft, wenn man ihn ſchwarz trinkt, daher der Frohſinn und die wachſame Munterkeit, welche auf ſeinen Genuß folgt. So wie er aber Schläfrige ermuntert, was ſeine Verbreitung unter Mönchen, Studirenden und im Frauenzimmer ungemein befördert hat, ſo macht er andre ſchlaflos und fieberheiß. Vorzüglich wirkt auf dieſe Weiſe der Kaffeeliqueur, welchen man daher auf Reiſen im Winter jedem andern vorzieht. Er beſteht nur aus Alkohol, Waſſer, brandigem Oele und gebranntem Zucker. Man zieht, ihn zu bereiten zwei Maaß Franzbranntwein über $\frac{1}{2}$ lb. gebranntem Kaffee ab, welcher friſch gebrannt und gemahlen ſeyn muß, und verſüßt ihn dann mit Caromel.

Man hat ſchon unzählige Surrogate für den Kaffee erdacht, als da ſind: Zichorien, Runkelrüben, Möhren, Erbſen, Kichererbſen, Roggen, Cacaohülſen, Hirſchhorn, Erdmandeln, Eicheln, Nüſſe, Kaſtanien, Roßkaſtanien u. ſ. w., welche zum Theil nur vom Erfinder gelobt werden. Manche ſind allerdings ſehr brauchbar, indem ſie im Röſten ein gutſchmeckendes brandiges Oel erzeugen; aber doch kommt keines dem ächten Kaffee ganz gleich, weil ſie zwar auch Gummiharz, aber nicht in demſelben Miſchungsverhältniſſe enthalten, wel-

ches

ches denn auch die Deſtillationsprodukte verändert. Die Kichererbſen und Erdmandeln haben unter ihnen bis jetzt den allgemeinſten Beifall erhalten; doch läßt uns der neuerlich von Stolle ſo uneigennützig empfohlne Spargelſaamen nach vielen Zeugniſſen noch größern Vortheil hoffen.

Mehlfrüchte.

Unter dieſem Nahmen verſteht der Technolog alle die Früchte, welche enthülſet und zerkleinert ein zu Gebäck taugliches Mehl liefern. Im engſten Sinne rechnet man dahin die Getraidearten, welche ihr eignes Capitel ausmachen werden, im weitern Sinne auch die Hülſenfrüchte und einige andre, im weiteſten auch die Kartoffeln, Rüben und andre Wurzelarten. Im Allgemeinen ſind Mehlfrüchte die, deren Kern aus Satzmehl, Kleber und Pflanzenſchleim beſteht, denn dieſe ſind die weſentlichen Beſtandtheile des Mehles wiewol mehrere noch andre Nebenbeſtandtheile führen. So machen z. B. einige den Uebergang zwiſchen Oel- und Mehlfrüchten, als die Kaſtanien, Roßkaſtanien und Eicheln, welche wir zuvörderſt betrachten wollen.

Die Kaſtanien, die uns eine Buche des ſüdlichen Europa liefert, haben in ihrer Miſchung mehr Aehnlichkeit mit den Buchnüſſen, als in der Form. Unter der braunen Schale liegt ein nußartiger Kern, deſſen Beſtandtheile Kleber, Satzmehl, Eyweiß, Schleim-

Schleimzucker und fettes Oel ſind. Das Oel beträgt nur $\frac{1}{20}$ des Ganzen und qualificirt ſich alſo nicht zum Auspreſſen, wiewol es beſſer als Nußöl ſeyn ſoll. Unter den Uebrigen hat das Satzmehl die Oberhand, welches die Hälfte des Ganzen beträgt. Durch Zerreiben und Waſchen mit Waſſer kann es eben ſo, wie bei den Kartoffeln, abgeſondert werden und giebt gute weiße Stärke und Puder. Wegen des Klebers und der übrigen Beſtandtheile iſt die Frucht eben ſo nährend als ſchmackhaft und viele tauſend Menſchen leben faſt nur von ihr. Es darf uns nicht ſehr in Erſtaunen ſetzen, wenn wir leſen, daß die Ureinwohner Griechenlands von Eicheln lebten, denn die Alten zählten die Caſtanien und Nüſſe zu den Eicheln. Man kam freilich von dieſer Nahrung, welche uns Delikateſſe iſt, ab, aber nicht aus Ueberdruß, ſondern weil der cultivirtere, ſchwächere Menſch ſie nicht mehr verdauen konnte und man damals die heutigen Hülfsmittel der Verdauung nicht kannte. Schwerverdaulich ſind ſie allerdings, wie die aus Mehl, Butter, Zucker und Eyern gebacknen Kuchen, welche dieſelben Beſtandtheile enthalten, als die Kaſtanien. Außerdem haben ſie noch den Fehler, daß ſie in der feuchten Wärme des Magens roh genoſſen leicht in Gährung gerathen, Sodbrennen und Blähungen erzeugen. Die Zubereitungen derſelben zielen beſonders dahin, jene Gährung zu verhindern, welche Kleber, Eyweiß und Schleimzucker veranlaſſen. Gewönlich röſtet man ſie in Aſche, wodurch der Schleimzucker zerſetzt, daß Eyweiß zum Gerinnen gebracht und

ver-

verdichtet wird. Die geröſteten mahlt man zu Mehl und bäckt daſſelbe wie Getraidemehl, läßt alſo die Gährung vor dem Genuſſe geſchehen. Bei uns ißt man die geröſteten mit viel Butter, welche die Feuchtigkeit des Magens abhält und dadurch die Gährung, freilich auch die Verdauung, verhindert. Beſſer iſt die franzöſiſche Methode, ſie mit Zitronſaft und Zucker zu eſſen, denn die Zitronſäure löſt den Kleber auf und beſchleunigt ſeine Verdauung. Die mit Kohl in Fleiſchbrühe gekochten Kaſtanien ſind weit geſünder als die gebratnen, weil ihr Satzmehl in kochendem Waſſer auflöslich gemacht wird und der in Waſſer gekochte Kleber gekochtem Fleiſche gleich wirkt.

Die Roßkaſtanien neigen ſich mehr zu der Miſchung der Kartoffeln. Ihre Beſtandtheile des Kernes ſind: Holzfaſer, Satzmehl, Gumiharz, Gerbſäure, Kleber, Gummi, fettes Oel und Scharfgift. Das fette Oel iſt zu gering zur Ausſcheidung. Das Gummi iſt ungefärbt und zieht ſich in kaltem Waſſer leicht aus, wenn man die in Scheiben geſchnittne Frucht darin einweicht. Das Waſſer wird davon zähe und kann zu grober Wäſche als Seifenwaſſer gebraucht werden, was in einigen Gegenden geſchieht. Das Gummiharz iſt widerlich bitter und mit Gerbſäure verbunden. Beide werden ſowol durch Weingeiſt als heißes Waſſer ausgezogen. Neben dieſer Bitterkeit ſpürt man aber auch eine brennende Schärfe, welche beim Kauen ſogar die Zunge ſchwellen macht, und vom ſcharfen Gifte herrührt.

Zerſtößt man die Frucht, ſo verfliegt jenes und erregt heftiges Nieſen. Das Satzmehl beträgt $\frac{1}{5}$ des ganzen Gewichts. Man kann es, wie aus den Kartoffeln, durch Zerreiben der Frucht mit Waſſer abſcheiden, als eine feine blendend weiße Stärke. Sie fällt im Waſſer zu Boden, während die Holzfaſer der Frucht ſich oben ſammlet. Das gelbliche Waſſer enthält die auflöslichern Theile und iſt ſcharf giftig. Man erhält von 5 lb. Früchten 1 lb. Stärke. Wegen anhängender Oel- und Gummiharztheile muß ſie mehrmals gewaſchen werden. Der Klebergehalt iſt unbedeutend, daher die Frucht nicht nährend iſt. Auch als Viehfutter iſt ſie den Kartoffeln kaum gleich zu ſchätzen, wenn auch ihre zuſammenziehende Schärfe ſie nicht verdächtig machte. Wenn man die geſchälten Früchte in Fäſſer geſtürzt eine Woche in feuchter Wärme erhält, ſo fangen ſie an zu gähren, werden braun, ſüßlich und ihre Bitterkeit verliert ſich. Satzmehl, Gummiharz und Gummi werden dabei zerſetzt, und es entſteht Schleimzucker, wie beim Malze, daher man aus dieſen gegohrnen Kaſtanien Branntwein brennen kann.

Die Eicheln enthalten in ihrem weißen Kerne viel Kleber, der $\frac{1}{3}$ des ganzen Gewichts ausmacht, weniger Satzmehl, ein bitterliches mit Gerbſäure verbundnes Harz und $\frac{1}{20}$ fettes Oel. Waſſer zieht nichts aus ihnen, Branntwein aber Harz und Gerbſäure. Oel und Satzmehl ſind zu verhüllt, um mit Nutzen abgeſchieden zu werden, aber des Klebers

bers wegen würde die Frucht ſehr nahrhaft ſeyn, wenn ſie ſonſt genießbar wäre. Das daran gewöhnte Vieh gedeiht zwar gut davon, aber für den Menſchen iſt dieſe Quelle nicht offen, weil das zuſammenziehende Harz tödliche Verſtopfungen verurſacht. In theuern Zeiten hat man nämlich die Frucht zu Mehl gemahlen, und das Eichelmehl mit Roggenmehl vermiſcht verbacken, aber nicht ohne traurige Folgen. Demungeachtet bleibt doch die Möglichkeit unbeſtritten, daß man auch dieſe Frucht durch Gährung (wie die Cacao) von ihrer Bitterkeit befreien und ſie durch Einmachen in Eſſig (wie Gurken) verdaulicher machen könnte.

Die Hülſenfrüchte

unterſcheiden ſich von den vorigen Mehlfrüchten durch gänzlichen Mangel an Oel, von den Getraidearten aber durch ihren Harzgehalt. Die bekannteſten, als Bohnen, Erbſen und Linſen, ſind folgendermaßen unter ſich verſchieden. Die Bohnen zerfallen in zwei Theile, Hülſe und Kern. Die erſtre verhält ſich wie geronnenes Gummi und iſt mit farbigem Harze, das heißer Alkohol auszieht, angefüllt. Der Keim, welcher in der Mitte des Kernes liegt, beſteht aus Kleber, der übrige Kern aber aus weißem holzigem Saßmehl, Gummi und etwas Eyweiß. Das Bohnenmehl kommt dem Getraidemehl am nächſten unter den Hülſenfrüchten, wiewol das holzige Saßmehl ſich in kochendem

Waſſer

Waſſer nicht auflöſt. Die Erbſen ſind merkwürdiger in Miſchung und Gebrauch. Im unreifen Zuſtande, ſo wie ſie am häufigſten genoſſen werden, enthalten ſie viel Schleimzucker, Gummi, Eyweiß, wenig Satzmehl und Waſſer. Unreif abgenommen gerathen ſie ſchon nach 12 Stunden in Gährung, werden ſäuerlich und ſchimmeln dann. Die reifen dürren Erbſen ſind ganz anders gemiſcht. Die Hülſe iſt ganz harzig. Der Kern beſteht aus Satzmehl, gelbem Harz, Gummiharz, Kleber und etwas Kleeſäure. Aus Kleber beſteht nur der Keim, der einen ſehr kleinen Theil ausmacht, daher die Erbſen wenig nähren, obwol überfüllen, wie auch das Erbſenmehl nicht gährt und ſchlechtes Brod giebt. Kochendes Waſſer zieht Gummiharz und Kleeſäure aus, Weingeiſt das gelbe Harz. Das Erbſenmehl iſt von dieſem Harze gelb gefärbt, weshalb das Wachs oft damit verfälſcht wird. In Waſſer gekocht quellen die Erbſen wol, aber ihr Satzmehl wird niemals ganz vollkommen aufgelöſt, wegen der damit innig vereinigten Harztheile. Aus dieſem Grunde kann man manche Erbſenarten, die mit Waſſer noch ſo lange gekocht hart bleiben, in Lauge oder Branntwein bald (aber freilich ungenießbar) vollkommen weich kochen. Außerdem werden die beſten Erbſen waſſerhart, wie man es nennt, wenn ſie 24 Stunden in kaltem Waſſer liegen, dem ſie im Keimen Sauerſtoff entziehen wodurch das Satzmehl holzig wird. Auch die Kleeſäure der Erbſen, welche ſich dadurch verräth, daß beim Genuß gekochter Erbſen die Zähne angegriffen und abgeſtumpft werden, hindert

ihre Weichkochung, wenn das Waſſer gypſig hart iſt, denn jene Säure zerſetzt den Gyps und füllt die Maſſe der Erbſen mit einem Niederſchlage von unauflöslicher kleeſaurer Kalkerde an, wodurch ſie gleichſam verſteinert werden. Wenn man die Erbſen röſtet, ſo entwickelt ihr Gummiharz kaffeeartiges brandiges Oel. Die Linſen ſind noch harziger als die Erbſen und kochen daher im Waſſer noch weniger weich. Aus demſelben Grunde ſind ſie ſchwerverdaulicher, übrigens aber nahrhafter, weil ihr Keim, der aus Kleber beſteht, größer iſt als bei den Erbſen. Mit Eſſig angerichtet wird ihre Verdauung ſehr befördert, weil er den Kleber auflöſt. Auch das Mehl von den Linſen iſt wegen ſeiner Harzigkeit nicht zum Gähren zu bringen und daher zum Brodbacken untauglich.

Getraidearten.

Die Getraideſaamen beſtehen mechaniſch, ſo wie die Hülſenfrüchte, aus drei Theilen, Hülſe, Keim und Kern, allein dieſe Theile haben andre Form und Miſchung. Die Hülſe iſt eine eigne Subſtanz, welche der Holzfaſer noch am nächſten kommt, aber mit Erdarten, beſonders Kieſelerde überladen iſt. Sie hat ganz dieſelbe Beſchaffenheit, als die glasartige Oberhaut des Rohrs und Strohs, und ſchmelzt wie dieſe nach dem Verbrennen zu Glas, weil ſie außer der Kieſelerde auch viel Kali enthält. Dieſer Theil kann natürlich nicht als Nahrungsmittel dienen und ihn geſchickt abzuſondern iſt das Geſchäft

ſchäft eines ganzen Metiers. Der Keim, welcher an der Kerbſeite des Korns unter der Hülſe liegt, beſteht ganz aus Kleber. Dies iſt der eigentlich nährende Beſtandtheil des Getraides, aber auch die Urſach ſeiner Gährungsfähigkeit und Verderbniß, daher die Ameiſen ihn ausbeißen, um ihre Vorräthe zu erhalten. Der übrige Kern, welcher eigentlich die erſte Nahrung des Keims vorſtellt, ſo wie das Eyweiß im Ey, beſteht aus einem Gemenge von Satzmehl, Gummi und etwas Eyweiß oder Kleber. Alſo ſind alle Beſtandtheile des Getaides fünf, Rohrholz, Kleber, Satzmehl, Eyweiß und Gummi. Die verſchiednen Getraidearten unterſcheiden ſich nun von einander theils durch das Mengeverhältniß derſelben, theils durch einige chemiſche Verſchiedenheit gleichnahmiger Beſtandtheile. So iſt z. B. das Satzmehl in einigen ganz auflöslich in kochendem Waſſer, in andern etwas holzartig und ſchon faſrig. Der Kleber enthält bald nur Phosphorkalk, bald zugleich Phosphortalk, bald auch etwas Schwefel. Ein und dieſelbe Getraideart iſt anders vor und anders nach der Reiſe gemiſcht, denn vor der Reiſe iſt das Satzmehl ganz gummiartig und ſtatt des Klebers findet man lauter Eyweiß, auch Schleimzucker. Krankheiten und die Verſchiedenheit des Bodens und Klima bringen noch andre Veränderungen hervor, und endlich, wenn das reiſe Korn keimt, ſo wird es wieder anders gemiſcht und geht gewiſſermaſſen in den unreiſen Zuſtand zurück.

Die Beſtandtheile des Getraides werden theils durch mechaniſche, theils durch chemiſche Scheidung von einander getrennt, wovon im gemeinen Leben zahlloſe Beiſpiele vorkommen. In den Graupenmühlen wird Hülſe und Keim gleichſam abgeraſpelt und der zurückbleibende rundgeſchliffne Kern iſt die Graupe. Bei andrer Behandlung wird dieſer Kern zerſtückelt oder pulveriſirt und ſo entſtehen Grütze oder Gries. In den gemeinen Mehlmühlen feuchtet man die Hülſen etwas an, damit ſie zäh und elaſtiſch der Zerreibung widerſtehn. Sie ſtreifen ſich nebſt dem anklebenden Keime vom Kerne ab und bilden ſo die Kleien. Der Kern aber wird ſammt einem ihm anhängenden Theile des Keimes pulveriſirt und bildet das Mehl, ein Gemenge von Satzmehl, Kleber und Gummi. Es iſt lange nicht ſo nahrhaft als die Kleien und das feinſte Blumenmehl iſt faſt nichts weiter als Satzmehl und Gummi. Wird das Mehl im Waſſer gekocht, ſo löſen ſich Satzmehl und Gummi auf und erhalten den feinzertheilten Kleber ſchwimmend. Des letztern wegen iſt der Mehlbrei nährender als Stärkenbrei. Graupen und Gries würden ſich vollkommener als Mehl in kochendem Waſſer auflöſen, wenn ſie ſo fein zertheilt wären und man ſie nicht in ſchon geſättigter Fleiſchbrühe kochte. Wird Mehl in Butter gebraten, ſo entwickelt ſein Kleber, indem er abdeſtillirt wird, jenen angenehmen Bratgeruch, den reine Stärke nicht giebt. Wegen des Klebergehaltes iſt das Mehl gährungsfähig, was Gries und Graupen nicht ſind, wird in feuchter Luft dumpfig

und ſchimmelt. Mit Waſſer zu Teig gemacht, wird es bald durch Gährung ſauer, das ungemahlne Getraide aber, in Waſſer eingeweicht, wird erſtlich ſüß und ſchmackhaft, dann geiſtig und reizend, dann offenbar ſauer und geht zuletzt in Fäulniß über. Nach Verſchiedenheit des Miſchungsverhältniß iſt eine Getraideart zu dieſer, eine andre zu jener Gährungsart fähiger und darauf beruht ihre verſchiedne Anwendung in den Künſten, weshalb ſie nun einzeln betrachtet werden müſſen.

Der Weizen

iſt die nahrhafteſte, ſchmackhafteſte und gährungsfähigſte unter den Getraidearten. Wenn man die Beſtandtheile des Weizenkorns gegen einander abwägt, ſo beträgt die Menge des Satzmehls die Hälfte ſeines Gewichts, oder $\frac{6}{12}$; die Holzmaſſe der Hülſe macht $\frac{3}{12}$, der Kleber des Keimes $\frac{1}{12}$ und das Gummi des Kernes $\frac{2}{12}$ aus. Dies Verhältniß gilt jedoch nur im Durchſchnitt, denn in nicht ausgetrocknetem Weizen iſt der Kleber viermal ſo ſchwer und dem geronnenen Eyweiß ähnlich. Unreifer enthält keinen Kleber, ſondern Eyweiß. Der in Frankreich beliebte polniſche Weizen enthält mehr Satzmehl als der unſrige und nur halb ſoviel Kleber. Der Glasweitzen enthält mehr Holz, wegen der ſtärkern Hülſe; Weizen aus ſchwarzem fetten Boden mehr Gummi. Außerdem iſt im unreifen Korne Eyweißzucker enthalten, daher ſeine Süßigkeit und die Gerinnung beim Aufkochen des

ausgepreßten Milchſafts. Das Weizenmehl iſt wegen Abſonderung der Hülſen und Sortirung der Mehlarten in ganz anderm Verhältniß gemengt als das Korn. Das feinſte weiße Blumenmehl beſteht nur aus Satzmehl und Gummi; aber das ſchwärzere Nachmehl enthält im Pfunde gewönlich 22 Loth Stärke oder Satzmehl, 8 Loth Kleber und 2 Loth Gummi, abgerechnet die zufällig beigemengten, vom Mühlſtein abgeriebnen Sandtheile, deren Menge oft ſehr beträchtlich iſt.

Von keiner andern Getraideart kann das Satzmehl ſo rein und in ſolcher Menge abgeſchieden werden, daher der Weizen ganz vorzüglich zum Stärkemachen dient. Wenn man Waizenmehl mit Waſſer zu Teig macht und dieſen in kaltem Waſſer ausknetet, ſo zertheilt ſich das Satzmehl nebſt dem Gummi und dem noch darin enthaltnen Eyweiß im Waſſer und man behält zuletzt nur den reinen zähen Kleber in der Hand. Die Stärkemacher laſſen ſtatt des Mehls abgeſpitzten Weizen in Waſſer quellen, und treten ihn in Säcken unter Waſſer aus, wobei nur Kleber und Hülſen im Sacke zurückbleibt. Das Waſſer wird milchweiß und zähe, geht bald in Gährung über, wodurch Gummi und Eyweiß zerſetzt werden, worauf das Satzmehl als Stärke zu Boden fällt. Der etwa mit ausgetretne Kleber wird durch die bei der Gährung entſtehende Säure aufgelöſt und ſo abgeſchieden. Freilich wird auch etwas Satzmehl bei dieſer Gährung zerſtört, daher man vom Weizen im Großen nicht $\frac{6}{12}$, ſondern nur

nur $\frac{4}{12}$ oder $\frac{1}{3}$ Stärke erhält. Zum Theil rührt dieſer Verluſt daher, daß viel in den Hülſen bleibt. Das ſaure Waſſer wird abgelaſſen und aus dem Satze ausgepreßt, letzterer aber in Stücken getrocknet oder zu Puder gemahlen. So nützlich dieſes Gewerbe iſt, ſo würde es doch noch weit nützlicher ſeyn, wenn man den Kleber, dieſen edelſten Beſtandtheil des Weizens nicht für die Säue würfe, ſondern ebenfalls auszuſcheiden und zu Nahrung des Menſchen zuzubereiten ſuchte. Man könnte ihn mit Eſſig aus den Hülſen ausziehen und aus der Auflöſung mit Kalk als Mehl niederſchlagen, welches unter Roggenmehl gemiſcht, daſſelbe ſehr veredlen würde; aber dazu iſt der Eſſig zu theuer. Mit Eſſig und Gewürz geſotten würden die Hülſen vortreffliche nahrhafte Suppen geben, eben ſo wichtig als die von Knochen.

Wenn man den Weizen quellen und keimen läßt, ſo wird er ſüß, indem die Gährung Schleimzucker bildet, hernach geiſtig und ſauer. Auf dieſe Weiſe dient er vortrefflich zum Bierbrauen, Branntweinbrennen und Eſſigbrauen, und hat große Vorzüge vor den andern Getraidearten. Da er aber bei uns zu wenig angebaut wird, ſo iſt er zu theuer zu jenen Zwecken. Der Teig vom Weizenmehle iſt blos der geiſtigen und ſauren Gährung fähig; wodurch die Gemengtheile des Mehles in eine Subſtanz zuſammentreten, die gebacken gleich verdaulich und nährend iſt, das Weizenbrod oder die Semmel. Weder Satzmehl noch Kleber oder Gummi können

aus demſelben abgeſchieden werden, denn ſie ſind alle verändert und haben ſich während der Gährung chemiſch aufgelöſt. Es iſt nicht im Waſſer auflöslich wie das Satzmehl, aber es erweicht darin. In Pflanzenſäuren iſt es auflösbar. Der Kuchen iſt eine weit zuſammengeſetztere Subſtanz, deſſen Entſtehung ſich darauf gründet, daß der gährende Weizenteig, indem er ſich chemiſch miſcht, auch Eyweiß, Kleber, Fett und Zucker aufzulöſen vermag. Dieſes Produkt iſt ohne Zweifel nährender als alle andere Nahrungsmittel, aber beinahe unverdaulich, denn die große Menge der Nahrungsſtoffe iſt zu ſehr concentrirt und verdichtet, als daß die zur Verdauung dienlichen Säfte, — die thieriſchen Auflöſungsmittel — eindringen und frei wirken könnten. Vor allen iſt dies der Fall bei dem ſogenannten kalten Kuchen, einem ungegohrnen Gemenge von Mehl, Eyern, Butter, Zucker, Milch und Gewürz, im Ofen zuſammengeſchmolzen, welches erſt im Magen in Gährung geräth und die Verdauungsſäfte zerſetzt.

Der Brand des Weizens muß auch als eine Gährung ſeiner Beſtandtheile angeſehen werden. Bei reifem und ausgetrocknetem (zweijährigen) Saatweizen fällt er nicht leicht vor; im andern Falle aber, beſonders im Sumpfgegenden und zu naſſen Jahren, gerathen die Säfte der Pflanze zur Zeit der Fruchtbildung in Gährung. Die Körner bleiben weich und zerfallen zur Zeit der Reife zum Theil in ſchwarzes Pulver, daher ſie äußerlich wie ver-

verkolt ausſehen. Keim und Hülſe werden während dieſer Krankheit ganz zerſtört, aber das Satzmehl des Kernes bleibt unverändert, wenigſtens zum Theil. Dieſes Satzmehl iſt im brandigen Weizen mit einem grünen fetten Oele, welches man durch Sieden in Weingeiſt abſondern kann, und mit freier Phosphorſäure und ein wenig Ammoniak vermiſcht, welche drei durch Zerſetzung des Klebers zu entſtehen ſcheinen. Mit Waſſer gewaſchen färbt er es ſchwarz. Gemahlen giebt er blaues Mehl. Zum Stärkemachen iſt er dem guten beinahe gleich und die ſich abſetzende Stärke iſt ganz weiß, da die Farbe und der Brandgeſchmack (Phosphorſäure) im Spühlwaſſer aufgelöſt werden, das Oel aber in den Säcken zurückbleibt. Auch zum Brauen des Weißbiers iſt der brandige Weizen brauchbar, da er doch immer mit gutem vermiſcht iſt, aber es ſetzt dann ſchwarze Unterhefen ab. Das blaue Mehl iſt auch der Brodgährung fähig, giebt aber ein zähes, ölichtes Gebäck, das vielleicht wegen ſeiner Unverdaulichkeit als ſchädlich verworfen wird. — Das Mehl von gutem Weizen iſt einer ſolchen Gährung, wobei fettes Oel gebildet würde, unfähig, daher die Form der Organiſation vieles beizutragen ſcheint.

Der Roggen

hat bei denſelben Beſtandtheilen ein andres Miſchungsverhältniß als der Weizen, ſchon deshalb, weil er dickere Hülſen nach Verhältniß ſeiner Größe

 hat,

hat, weshalb er beim Mahlen mehr Kleien und weniger Mehl giebt. Uebrigens enthält der Roggen mehr Gummi und Kleber, dagegen weniger Satzmehl, woraus ſich ſeine Eigenſchaften erklären laſſen. Auf 1 lb. Roggen kann man 10 Loth Rohrhülſe, 10 Loth Satzmehl, 10 Loth Gummi und 2 Loth Kleber rechnen. Zu Aſche verbrannt läßt 1 lb. Roggen nur 1 Quentchen Aſche, welche phosphorſaure Kalkerde, wenig phosphorſaure Talkerde, Kieſelerde, Braunſteinoxyd und Eiſenoxyd enthält, deren beide erſtre vom Kleber und Gummi, letztere vom Satzmehl und der Hülſe herrühren. Das Satzmehl kann nicht ſo vortheilhaft und rein abgeſondert werden als vom Weizen, auch iſt die Frucht dazu für unſer Vaterland zu wichtig. Das Mehl iſt kleberhaltiger und deshalb grauer, aber auch nahrhafter als Weizenmehl. Wegen des größern Gummigehaltes iſt das Roggenmehl geneigter in der Gährung ſauer zu werden, als Weizenmehl, aber zur ſüßen und geiſtigen Gährung weniger geſchickt, wenigſtens wird es durch Malzen weniger ſüß und erzeugt weniger Weingeiſt, wiewol es zum Branntweinbrennen der Menge und des Preiſes wegen vorgezogen wird. Wenn der Roggen als Kaffeeſurrogat geröſtet wird, ſo iſt es ſein Gummi, welches in der Hitze zerſetzt wird und ein kaffeeähnliches brandiges Oel erzeugt. Oft hat das Roggenmehl andre zufällige Eigenſchaften, welche von fremden Beimiſchungen herrühren. Zuweilen hat es friſch gemahlen einen eignen Knoblauchgeruch und iſt dann betäubend, wenn nämlich Tollkorn unter dem Roggen wuchs.

wuchs. Zuweilen ſind ölartige Saamen beigemengt, welche die Mühlſteine fettig und das Mehl ſchmierig machen, welches dann nicht gut gähren will. Von nicht ganz reifem Roggen, welcher noch Eyweiß ſtatt des Klebers enthält, fällt ein feuchtes Mehl, das zuſammenbäckt und bald dumpſig wird. Von beigemiſchter Rade wird das Mehl blau. Sonſt giebt auch das Mutterkorn ein blaues Mehl. Dieſe Krankheit des Roggens macht, daß die Körner unnatürlich anſchwellen und violblaue Hörner bilden, wobei der Keim zerſtört wird, wie beim Brande des Weizens. Anfänglich iſt das Mutterkorn klebrig und honigſüß. In dieſem Zuſtande enthält es Satzmehl, Schleimzucker und Eyweiß. Nachher wird es ſäuerlich und vertrocknet endlich.

Das Brod.

Unſer Brod iſt das Produkt einer anfangenden ſauren Gährung des Roggenmehles, deren Umſtände, wie alle Gährungen überhaupt, im vierten Abſchnitte zu erörtern ſind. Ein gutes Brod muß trocken, hellgrau, ſehr porös, aber kleinlöcherig, friſch von ſchwachſäuerlichem Geruche und Geſchmacke, elaſtiſch und nicht ſchwerer als eine gleich große Menge Mehl ſeyn. Die Gemengtheile des Mehles, als Satzmehl, Gummi und Kleber ſind in ihm oxydirt und chemiſch gemiſcht enthalten und keiner derſelben kann durch mechaniſche Scheidung abgeſondert werden. Wenn gleich dem Teige viel

Waſſer

Waſſer zugeſetzt wird, da man 15 lb. Mehl mit 10 lb. Waſſer knetet, und wenn gleich dieſes Waſſer beim Backen keinesweges ganz verflüchtiget wird, da 1 lb. Teig im Ofen nur 4 — 5 Loth am Gewichte verliert, ſo iſt doch in gutem Brode gar kein freies Waſſer enthalten, da man durch den ſtärkſten Druck keines auspreſſen und durch Deſtillation im Waſſerbade keines abziehen kann. Das Waſſer wird vielmehr während des Backen von der Mehlmaſſe chemiſch gebunden und verſchwindet noch nach dem Backen immermehr, während das friſche Brod hart und altbacken wird. Bei der Gährung des Teiges wird auch ein Theil des Waſſers zerſetzt, deſſen Sauerſtoff die Mehltheile oxydirt. Durch jene Gährung, welche man durch Sauerteig veranlaßt, wird dagegen Eſſigſäure gebildet, welche den Geruch und Geſchmack des friſchen Brodes ausmacht. Die Luft, welche die Poren des Brodes anfüllt, iſt größtentheils kolenſaures Gas, welches bei der Gährung des Teiges gebildet, durch Backen aber ausgedehnt wird, wodurch es die Lockerheit des Brodes hervorbringt. Die Kolenſäure dient als Reiz für den Magen und trägt wol auch zum ſäuerlichen Geſchmacke des Brodes bei. In den Bäckerſtuben ſammlet ſich dieſe Gasart an und beſchwert das Athmen. Die Rinde des Brodes iſt halbverkoltes Brod, aus dem in der Hitze ein brandiges Oel von angenehmen Bratgeruch entwickelt wurde, welches beim Ausnehmen der heißen Brode aus dem Ofen noch bemerkbar iſt. Dieſe äußerliche Verkolung iſt nothwendig, um die ganze Maſſe ſo ſtark zu erhitzen,

daß

daß alles Waſſer chemiſch gebunden werde, wodurch der Gährung des Teiges Einhalt gethan wird. Die Hemmung der Gährung iſt nemlich der Zweck des Backens, den ungebacken würde der gegohrne Teig immerfort ſich verändern, erſt zu Sauerteig werden und endlich in Fäulniß übergehen, alſo keine Dauerſpeiſe abgeben.

Es erhellt aus Obigem zur Genüge, daß das Brod mit der Miſchung des Mehls nichts gemein habe, als die entferntern Beſtandtheile. Es iſt eine vielſache chemiſche Verbindung von Kolenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff, Stickſtoff, Phosphor, Kalkerde, Talkerde, Kieſelerde, Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd, nebſt anhängender Eſſigſäure und Kolenſäure. Das Verhältniß jener Beſtandtheile gegen einander iſt äußerſt zufällig, jenachdem das Mehl gemiſcht war; doch kann man drei Hauptarten des Brodes annehmen, weißes, ſchwarzes, und Kleien-Brod. Da das weiße Mehl ſehr wenig Kleber, aber viel Satzmehl und Gummi enthält, ſo ſind die beiweiten überwiegenden Beſtandtheile des daraus bereiteten weißen Brodes: Kolenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff, Kieſelerde, Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd; aber Stickſtoff, Phosphor, Kalkerde und Talkerde, welche vom Kleber herrühren und ſowol die Gährung des Teiges als die Nahrhaftigkeit des Brodes enthalten, ſind darin nur ſparſam enthalten. Daher iſt das weiße Brod wenig nährend, ſchwach gegohren und daher wenig oder gar nicht ſauer. Wegen der unvollkommenen Gährung iſt

das Satzmehl nur wenig verändert, daher ſich weißes Brod in kochendem Waſſer beinahe völlig auflöſen läßt. Wenn das Weiße Brod lange liegt und hart wird, ſo wird es gleich dem Satzmehl der Gewächſe holzartig und verliert ſowol Geſchmack und Geruch als ſeine Erweichbarkeit im Waſſer. Das ſchwarze Brod hingegen, welches aus dem kleberhaltigeren ſchwarzen Mehle entſteht, enthält weit mehr Phosphor, Stickſtoff und Kalk, iſt weit nährender, ſchärfer gegohren und daher ſaurer. Es hat mehr Aehnlichkeit mit dem Kleber als mit dem Satzmehl und iſt friſch ganz unauflöslich im Waſſer. Wenn es lange liegt, wird es nicht holzig, ſondern nimmt an Säure zu, wird endlich bitter, ſchimmelt und fault, beſonders in feuchter Luft. Das Kleienbrod endlich, wohin der Pumpernikel und das Comißbrod gehören, iſt gleichſam ein Gemenge von Brod und Käſe. Es mag nun aus geſchrotnem Korn oder aus ſchwarzem Mehl und Kleien bereitet werden, ſo wird in beiden Fällen der Kleber, welcher in den Kleien ſteckt, nicht innig mit dem Mehle vermengt. Beide gähren daher für ſich, das Mehl zu Brod, der Kleber zu Käſe (I. 351.). Die letztere Veränderung findet erſt nach dem Backen ſtatt und erfordert lange Zeit, daher der Pumpernikel erſt nach Jahren ſeine eigenthümliche Güte erlangt. Das Kleienbrod iſt nicht ſaurer als das gemeine ſchwarze Brod, aber es fault leichter, wenn es nicht ſehr hart gebacken wird.

Viel-

Vielfältig wird das Brod theils durch die Kunſt verfälſcht, theils durch Ungeſchick verdorben, theils aber auch mit verbeſſernden Zuſätzen verſetzt, woraus mancherlei zufällige Abänderungen deſſelben entſpringen. Nicht vollkommen ausgegohrnes Brod iſt unſchmackhaft und zwar nährend, aber, da es im Magen in Gährung geräht, ſo verdirbt es die Verdauungsſäfte und ſtößt ſauer auf. Von dieſer Art ſind die ungeſäuerten Brode der Juden und die Mehlklöſe unſrer Landleute. Uebergohrner Teig giebt dagegen ein dumpfigſaures Brod. Die Bäcker verſetzen ſolchen Teig mit Kochſalz, Fenchel oder Anis, um den Geſchmack zu verbeſſern. Einige ſetzen auch Pottaſche zu, um die Säure zu binden und zu verbergen. Zu viel Waſſer macht das Brod ſchliffig und abrindig, weil die Luftblaſen, welche die Gährung erzeugt, aus dem zu flüſſigen Teige emporſteigen und beim Backen ſich unter der ſchon erhärteten Rinde ſammlen. Um die Maſſe zu vermehren, hat man bei Theurungen Bohnmehl, Eichelmehl und gemahlenen Fichtenſplint mit dem Mehle vermiſcht, worauf die Zuſammenziehungskraft der letztern gefährliche Verſtopfungen erzeugte. Um das Gewicht zu vermehren, das Brod weiß zu machen und die Säure wegzunehmen, haben Betrüger nicht ſelten Kalk, Bergmehl, Kreide, Aſche oder Knochenaſche unter das Mehl gemiſcht. Keine dieſer Subſtanzen geht in die Miſchung des Brodes chemiſch ein, ſondern wenn man das Brod in Waſſer einreibt, weichen und gähren läßt, ſo fallen ſie zu Boden, auf welche Art ein

ſolcher ſchändlicher Betrug entdeckt werden kann. Noch allgemeiner iſt die böſe Gewohnheit, etwas Alaun unter das Mehl zu miſchen, weil er das Brod ſehr weiß macht, indem er den grauen Kleber ganz verdichtet. Ein ſolches Brod ſtopft, iſt unverdaulich und veranlaßt wohl Auszehrungen. Man kann den Alaun mit kochendem Waſſer aus der Krume ausziehen und durch Abdampfen darſtellen. Um die Gerbkraft des Alauns zu heben, haben manche Jaloppe unter den Teig gemiſcht, welches im Gegentheil gefährliche Durchläufe bei Kindern erzeugte. Brod von dumpfigen Mehl iſt gründlicht und verurſacht oft großes Sterben im Felde an faulen Fiebern. Das blaue Brod vom Mutterkorn erzeugte in Sologne in Frankreich eine Art von Ausſatz, die man nach dem Mutterkorne Ergot benannte. Wenn Taumellolch unter dem Roggen wächſt, ſo wird das Brod betäubend. Ein ſolches verbreitete 1756 in Schweden eine ziemlich allgemeine Vergiftung, mit Zittern, Taumel und Blödſichtigkeit. Wenn dagegen die Schoten des Ackerrettigs, welche ſcharfes Gift enthalten, unter den Roggen gerathen, ſo wird auch das Brod ſcharf, dergleichen die Kriebelkrankheit erzeugen ſoll. Zu den zufälligen Beſtandtheilen des Brodes kann man endlich auch den feinen Sand rechnen, welcher von Abnutzung der Mühlſteine herrührt.

Kornbranntwein.

Unſer gemeiner Branntwein iſt das Produkt einer Gährung des mit Waſſer eingeweichten Roggens.

gens. Er wird dabei erſtlich ſchleimigſüß (Malz) und dann geiſtig. Nachher würde er ganz ſauer werden, aber bevor dies geſchehen kann, deſtillirt man die Miſchung (Maiſche) ab, wodurch die geiſtigen Theile in Verbindung mit Waſſer abgeſondert werden und ſo entſteht der Branntwein. Nicht allein der Roggen, ſondern auch die andern Getraidearten ſind zur Erzeugung des Branntweins geſchickt, nur mit verſchiedner Ausbeute. Vier Scheffel Weizen geben 180 Kannen Branntwein, vier Scheffel Roggen 130 Kannen, vier Scheffel Gerſte 100 Kannen und vier Scheffel Hafer 75 — 80 Kannen, welches mit der Schwere der benannten Früchte in Verhältniß ſteht, denn 1 Scheffel Weizen wiegt 170, Roggen 160, Gerſte 126, und Hafer höchſtens 90 Pfund. Wenn man die Ausbeute mit dem Preiſe dieſer Getraidearten vergleicht, ſo erhellt daraus, daß für uns der Roggen beiweiten das vorzüglichſte Material zum Branntweinbrennen ſey. Mit Vortheil vermiſcht man ihn gewönlich mit Gerſte. Man verſetzt 50 lb. Malz mit 100 lb. Waſſer, am liebſten mit Teichwaſſer, welches die Gährung ſehr befördert, und füllt damit die Maiſchgefäße bis $\frac{2}{3}$ an, weil die Maſſe beim Gähren oft um ſoviel ſteigt. Die erſte Deſtillation giebt einen ſehr wäßrigen und übelſchmeckenden Branntwein, Lutther oder Läuterwaſſer genannt, welchen man durch nochmaliges Abziehen verſtärken und vom faulen Nebengeſchmack läutern muß.

Der geläuterte Kornbranntwein iſt in der Regel ſtärker als der oben beſchriebne Franzbranntwein. Der ſchwächſte enthält doch gleiche Theile Weingeiſt und Waſſer, der ſtärkere 60 — 70 Procent, auch wohl $\frac{3}{4}$ Weingeiſt. Außer dieſen weſentlichen Beſtandtheilen, deren Verhältniß man ohngefähr finden kann, wenn man ein kleines Gemäß Branntwein in einem erhitzten Löffel abbrennen läßt und das zurückbleibende Waſſer wieder abmißt, enthält er noch andre zufällige, deren Daſeyn in Menge ihn oft unangenehm, oft ſchädlich macht. Dahin gehören vorzüglich: brandiges Oel, Eſſigſäure, Kupferoxyd und ſeltner Bleioxyd. Das brandige Oel entſteht, wenn das Malz ſich in der Blaſe dicht zu Boden ſetzt und durch die Hitze etwas verkolt wird. Es geht im Branntwein aufgelöſt mit über, färbt ihn gelblich, giebt ihm einen brennendſcharfen widerlichen Geſchmack und Geruch, kurz — iſt die Urſach des ſogenannten Fuſelns. Der Geruch wird beſonders merklich, wenn man einige Tropfen Branntwein in den Händen reibt. Beim Abbrennen des Branntweines im Löffel bleibt das brandige Oel im Waſſer aufgelöſt zurück, welches widerlich ſcharf ſchmeckt, die gewönliche Probe der Kaufleute. Durch das Alter wird ein fuſelnder Branntwein verbeſſert, denn durch Einwirkung des Weingeiſtes wird das brandige Oel nach und nach in ein weißes, talgähnliches fettes Oel verwandelt, welches unauflöslich im Waſſer und Weingeiſt iſt und ſich als Schlam zu Boden ſetzt, wodurch der Branntwein entfärbt und rein im Geſchmack wird.

Schnel-

Schneller geſchieht jene Abſonderung, wenn man ein Faß Branntwein den Winter hindurch in der Froſtkälte ſtehen läßt. In harten Wintern kann man den Bodenſatz ſchon nach Monatsfriſt durch Filtriren abſondern. Noch ſchneller wird das brandige Oel chemiſch abgeſchieden, wenn man den Branntwein durch Weinſteinrahm (I. 273.) oder ausgeglühtes Kolenpulver ſeihet, oder über Kolenpulver, Buchenaſche und Kochſalz, oder ſalzſaure Kalkerde (I. 314.), oder über Colcothar (I. 403.) abzieht, denn alle dieſe Subſtanzen ziehen das brandige Oel an ſich und löſen es auf. Oft verſteckt man die widerliche Schärfe des Branntweins, indem man ihn über Kümmel, Pommeranzen, Wacholderbeeren abzieht, oder durch Zucker. — Eſſigſäure entſteht, wenn man das Malz zu lange gähren läßt oder die Maiſche nicht gehörig umrührt. Da ſie flüchtig iſt, geht ſie bei der Deſtillation mit in den Branntwein über. Man entdeckt ſie durch Lackmuspapier, welches von ſolchem Branntwein roth gefärbt wird. An ſich macht dieſe Säure den Branntwein weder übelſchmeckend noch ſchädlich, vielmehr iſt eſſighaltiger Branntwein ein gutes Präſervativ der Seeleute wider den Scharbock, — aber ſie bietet zu Auflöſung des Kupfers Gelegenheit. Die kupfernen Helme und Kühlröhren der Branntweinbrenner werden durch die Eſſigſäure des Branntweines zu Grünſpan zerfreſſen, und dieſer wird ferner von der Eſſigſäure aufgelöſt. Daher enthält der gemeine Branntwein oft eſſigſaures Kupferoxyd. Dieſes Metallſalz färbt ihn grünlich,

 giebt

giebt ihm einen ſchrumpfenden, abſcheulichen Geſchmack und iſt für den Menſchen ein offenbares, auszehrendes Gift. Man erkennt einen ſolchen Branntwein beſonders daran, daß er, mit Salmiakgeiſt (I. 121.) verſetzt eine hochblaue Farbe annimmt. Wenn endlich die Helme zwar verzinnt werden, aber mit gemeinem bleihaltigen Zinne, ſo zieht die Eſſigſäure des Branntweins die Bleitheile heraus, verwandelt ſie in Bleiweiß und löſt ſie dann als Bleizucker auf, welcher den Branntwein zwar ſüß, aber giftig macht. Man findet den Bleigehalt durch die beim Wein gebräuchliche Weinprobe, wovon Th. I. p. 424. nachzuleſen.

Die Gerſte

enthält mehr Satzmehl und Gummi als der Roggen, weniger Kleber und Satzmehl als Weizen. Auf 1 lb. Gerſte kann man 15 Loth Satzmehl, 10 Loth Gummi, 6 Loth Hülſe und 1 Loth Kleber rechnen. Das Satzmehl iſt harzig und kann wie vom Weizen als Stärke abgeſondert werden, aber dieſe iſt gelblich und daher für ſich allein ohne Werth. Selbſt $\frac{2}{3}$ Weizen mit $\frac{1}{3}$ Gerſte vermiſcht geben nicht ganz weiße Stärke. Wenn man das Stärkenwaſſer recht ausgähren und vollkommen ſauer werden läßt, ſo wird freilich die Stärke entfärbt und weiß, weil die Gährung die mit dem Satzmehl verbundnen gelben Harztheile zerſtört; allein dann geht zugleich zuviel Satzmehl verlohren und man erhält nur $\frac{1}{6}$ der verwandten Gerſte. Daher iſt die Gewinnung der

Stärke als Gerſte nicht vortheilhaft. Nützlicher iſt die mechaniſche Enthülſung, woraus die groben Graupen entſtehen. Sie beſtehen aus dem Satzmehl und Gummi der Gerſte und machen die Hälfte der verwendeten Gerſte aus. In kochendem Waſſer werden ſie endlich ganz aufgelöſt, nicht aber in geſättigter Fleiſchbrühe, worin man ſie gewönlich weich kocht. Das Gummi wird durch kochendes Waſſer ſowol aus der Gerſte als den Graupen ausgezogen, ehe das Satzmehl ſich noch auflöſt. Die Auflöſung iſt der Gerſtenſchleim. Mit Zucker und etwas Gewürz verſetzt giebt er die Tiſane. Mit Zucker geſättigt und eingekocht liefert er den gemeinen Gerſtenzucker, einen künſtlichen Schleimzucker mit Zucker überſetzt. Mandeln mit Gerſtenſchleim zu Milch abgerieben machen die eigentliche Orgeade aus, eine Gummiauflöſung mit Kleber, Oel, Satzmehl und Eyweiß gemengt. — Der Kleber der Gerſte enthält außer ſeinen weſentlichen Beſtandtheilen (Kolenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff, Stickſtoff, Phosphor und Kalk) auch Talkerde und Schwefel, beide in beträchtlicher Menge. Die Gerſte iſt weit weniger nahrhaft als Weizen und Roggen, theils wegen des geringern Klebergehaltes, theils weil die Talkerde den Kleber und das Harz das Satzmehl unverdaulicher machen. Daher klagen die Armen mit Grunde, daß das Brod in theuren Zeiten, wo man Gerſtenmehl zuſetzt, weniger nähre als ſonſt. — Wegen des großen Gummigehaltes trocknet die Gerſte langſamer aus als die vorigen Getraidearten, iſt auch aus demſelben

Grunde dem Brande öfter unterworfen als der Weizen. Läßt man ſie mit Waſſer quellen und keimen, ſo wird ſie ſüß, wie der Weizen, wobei das Satzmehl in Schleimzucker verwandelt wird. Nachher wird ſie durch wiederholte Gährungen zuerſt geiſtig, dann ſchnell und ſehr ſauer, wozu ſie wegen der Menge des Gummi ſehr geneigt iſt, und endlich geht ſie in Fäulniß über, wenn ſie nicht etwa indeſſen austrocknet, als wodurch man jede folgende Gährung verhüten kann. Im Faulen entwickelt ſie eine Miſchung von Phosphorgas und Schwefelwaſſerſtoffgas, dieſelbe ſtinkende Gasart, welche ſich beim Ausnehmen des Federviehes verbreitet. Durch die erſte Gährung wird das ſüße Malz, durch die zweite das Bier, durch die dritte endlich der gemeine Eſſig erzeugt, welche wir nun in Rückſicht ihrer weſentlichen und zufälligen Beſtandtheile und ihres Miſchungsverhältniſſes betrachten wollen.

Das Bier,

das ſchon 700 Jahr vor unſrer Zeitrechnung bekannt war und deſſen Nahmen viele von Bibere ableiten, iſt ein weinartiges Getränk, zuſammengeſetzter als alle Weinarten. Nicht die Gerſte allein, ſondern auch Weizen, Hafer und Roggen, Birken- und Fichtenſaft geben ein ſolches, die zwei letztern durch einfache, die vier erſtern durch eine doppelte Gährung; aber die Gerſte iſt für uns das nützlichſte Material, weil der Weizen zu theuer und der Roggen zum Brode unentbehrlich iſt. Die Bereitung

reitung des Biers giebt uns ſchon eine Ueberſicht ſeiner Beſtandtheile. Man läßt die Gerſte quellen und keimen, wodurch ſie ſüß wird. Der Kleber wird mit dem Keime ausgeſchieden und zugleich verwandeln ſich Gummi und Satzmehl in Schleimzucker. Alsdann verhindert man den Fortgang der Gährung durch Austrocknen des Malzes, entweder durch Luftzug (Luftmalz) oder durch Ofenhitze (Darrmalz) welches letztere durch die Hitze freilich verändert wird, denn der innere Schleimzucker wird etwas verkolt und entwickelt brandiges Oel. Das Malz wird geſchroten, damit die auflöslichen Beſtandtheile leichter ausgezogen werden können, und dann laugt man es mit heißem Waſſer aus. Dieſe Ausziehung (die Würze) enthält, nachdem ſie durchgeſeihet worden, nichts als Schleimzucker und etwas Eyweiß. Sie ſteht mit dem Birkenſafte in einem Grade und iſt fähig, durch eine Gährung geiſtig zu werden. Allein für ſich allein würde ſie ſehr ſpät in Gährung kommen und dann unaufhaltſam fortgähren und ſauer werden. Zu Verhütung des Sauerwerdens ſetzt man Hopfen zu, den man in der heißgemachten Würze ausziehen läßt. Er theilt ihr Gerbſäure und ätheriſches Oel mit, wie in der Folge aus ſeiner Unterſuchung erhellen wird. Alsdann ſetzt man Hefen zu, um die Gährung zu beſchleunigen, den die Hefen ſind ſchon in voller Gährung begriffen. Das gährende Bier entwickelt kolenſaures Gas und wird zugleich geiſtig oder weinartig.

Demnach ſind die weſentlichen Beſtandtheile des Biers: Waſſer, Schleimzucker, Gerbſäure, ätheriſches Oel, brandiges Oel, Kolenſäure und Weingeiſt, von deren Menge die Stärke, und von deren Reinheit die Güte des Bieres abhängt. Ihr Miſchungsverhältniß kann freilich durchaus nicht beſtimmt werden, da jeder Ort ein andres Bier braut und in denſelben Gefäßen niemals zwei Gebräude ganz gleich ausfallen.

Der Weingeiſt iſt hier wie im Weine der erfreuende, berauſchende Beſtandtheil, wenn gleich wegen der Menge der Nebenbeſtandtheile ſein feuriger Geſchmack nicht hervorſticht. Man kann ihn aber durch Deſtillation abſcheiden, wie vom Weine, und wenn das Bier offen an der Luft ſteht, ſo verfliegt er bald von ſelbſt, wodurch erſteres ſchaal wird. Seine Menge iſt höchſt ungleich und differirt von 1 — 10 Loth in der Kanne Bier. Einige Biere ſind weit geiſtreicher als unſer Landwein. Die berauſchende Kraft iſt nicht immer ein Zeichen ſeiner Menge, was ich weiter unten erklären werde. Die Bierſuppen enthalten nichts geiſtiges mehr.

Der Schleimzucker giebt dem Biere die Zähigkeit. Dieſer Hauptbeſtandtheil der Würze wird durch die geiſtige Gährung nur zum Theile zerſetzt. Er macht die klebrigen Flecke auf Schenktiſchen, welche die Fliegen ſo begierig lecken, weshalb ſie ſich

ſich zur ungebetnen Unterhaltung der Gäſte in Wirthshäuſern ſammlen. Seine Menge beträgt 4 — 24 Loth in der Kanne Bier, und er macht eigentlich den nährenden Beſtandtheil deſſelben aus. Unter den deutſchen Bieren enthält ihn die Braunſchweiger Mumme am häufigſten. Sonſt iſt er gewönlich im Weißbiere häufiger als im braunen, weil er beim Darren des Malzes zum Theil zerſetzt wird, und das braune Bier aus Darrmalz entſteht. Eine andre Urſach davon iſt die, daß mehrere Weißbiere, z. B. die eigentliche Goſe, aus Weizen gebraut werden, welcher an ſich mehr Schleimzucker erzeugt als die Gerſte. Wenn man das Bier einkocht, ſo wird der Schleimzucker verdickt, wie in der Bierſuppe, und ſtellt endlich einen bitterlichen (vom Hopfen) Syrup dar. In der Hitze ſchäumt dieſer auf, verkolt ſich und riecht wie geröſtete Zichorie. In Waſſer gekocht erzeugt dieſe Kole eine Art Kaffee, worin das Kunſtſtück beſteht, Bier in Kaffee zu verwandlen, wie Tauſendkünſtler es nennen.

Brandiges Oel iſt nur im braunen Biere enthalten, welches aus Darrmalz gebraut wird, denn es entſteht beim Darren und iſt die Urſach der braunen Farbe. Auch hier gilt, was oben vom Kaffee geſagt wurde, daß das brandige Oel um ſo milder ſchmeckt, je gelinder die Hitze beim Darren war. Wird das Malz zu heiß gedarrt, ſo verkolt ſich nicht allein der Schleimzucker, ſondern auch Kleber und Hülſe, welche ein (mit brandigſaurem

Ammoniak gemiſchtes) brandiges Oel von abſcheulichem Geſchmack und Geruch entwickelt. Von dieſem iſt meiſtens die Widrigkeit vieler Dorfbiere herzuleiten; denn die Regierung der Darre erfordert unter den Arbeiten des Bierbrauers nicht die wenigſte Geſchicklichkeit und erfordert Vorrichtungen, welche der Landmann nicht haben kann. In gut bereitetem Biere wird das brandige Oel durch das ätheriſche Oel des Hopfens verſüßt und veredelt.

Die Gerbſäure, welche von der Würze aus dem Hopfen ausgezogen wird, wird großentheils während der Gährung mit den Hefen abgeſchieden und nur der Reſt bleibt im Biere aufgelöſt. Im Weißbiere, welches nur ſchwach gehopft wird, iſt daher wenig oder gar keine zu finden. Die Braunbiere hingegen hopſt man ſtärker und in ihnen iſt ſie ein weſentlicher Beſtandtheil, die Haupturſach ihrer Bitterkeit, ihrer Ton befördernden Eigenſchaft. Wenn das Bier ſauer wird, ſo wird ſie in Gallusſäure, daher der Biereſſig den Eiſenvitriol ſchwarz fällt (I. 403.) nicht gutes Bier. Betrügeriſche Brauer hopfen wenig und darren ſtärker, um die Bitterkeit zu ergänzen. Rechtſchaffener iſt es, neben dem Hopfen gerbſäurehaltige Kräuter in der Würze ausziehen zu laſſen oder beim Gähren in die Fäſſer zu werfen, z. B. Wermuth, Raute, Pomeranzen u. dgl. woraus die Magenbiere entſtehen. Kräuterbiere heißen die, wo man Gewürzkräuter mit gähren läßt, aus denen das Bier beſonders ätheriſches auszieht.

Die

Die Kolenſäure, welche beim Gähren entſteht, entweicht gasartig, wenn ſie kann; eingeſchloſſen aber bleibt ſie im Biere aufgelöſt und entwickelt ſich ſchäumend, ſobald die Flüſſigkeit in Bewegung kommt. Das Faßbier enthält daher weit weniger von ihr als das auf Bouteillen gegohrne. Sie iſt die Urſach des Buttelns beim Einſchenken, des ſchwach reizenden Geruchs und Geſchmacks. Zu dünnes Bier erzeugt im Gähren wenig Kolenſäure, aber die Schenkwirthe wiſſen das zu verbeſſern, indem ſie in jede Flaſche eine halbe Roſine werfen, wovon das Bier im Gähren ſchäumend wird.

Zu den zufälligern Beſtandtheilen des Bieres gehören: Eſſigſäure, Kochſalz, narkotiſches und ſcharfes Gift. Wenn das Malz überwachſen, oder die Würze verwahrloſet worden, ſo wird das Bier oft ſauer, ſtatt geiſtig. Auch gutes Bier kann ſo verderben, wenn während der Gährung auf dem Faſſe im Sommer heftige Gewitter einfallen. Gewönlich ſiedet man, um die Säure zu verdecken Ingber und andres Gewürz in Bier und miſcht damit das ſaure. Schädlich iſt es, pulveriſirte Kreide unter ſolches Bier zu miſchen, um die Säure wegzunehmen, wiewol jenes allerdings dadurch milde und ſchäumend wird (von der Kolenſäure der Kreide). Kochſalz miſchen die Schenkwirthe oft ins Bier, damit es den Durſt nicht löſche. Andre laſſen Paſt mit dem Biere gähren und zu Eisleben hat man viele Jahre lang Taumellolchſaamen zugeſetzt, um dem Biere eine betrügliche Stärke und be-

berauſchende Kraft zu geben, welche vom narkotiſchen Gifte jener Zuſätze herrührte. Hurenwirthe ſetzen weißen Pfeffer oder Cantharidenpulver zu, um die ſtimulirende Kraft des ſcharfen Giftes zu benutzen.

Die Hefen, welche das Bier während der Gährung abſetzt, ſind von den Weinhefen ganz verſchieden. Die Hauptmaſſe entſteht aus dem Eyweiß der Würze, welches durch die Gerbſäure des Hopfens in Kleber verwandelt und niedergeſchlagen wird. Dieſer Kleber iſt mit Schleimzuckertheilen und Gerbſäure vermiſcht, geht nach dem Abſetzen in die ſaure Gährung über und bildet in ſich Aepfelſäure und Eſſigſäure. Wenn dieſe ſich ſtark vermehren, ſo löſt die Eſſigſäure den Kleber wieder auf, die Hefen ſteigen und vertheilen ſich unter das Bier, welches alsdann auch ſauer wird. Daher muß man das Bier, ſobald es auf dem Faße ausgegohren, von den Hefen abziehen. Bouteillenbier hält ſich aus dem Grunde nur eine gewiſſe Zeit. Die Oberhefen, welche ſich beſonders beim Weißbier oben am Spundloche ſammlen, ſind von jenen Unterhefen dadurch verſchieden, daß ſie aus geronnenem Eyweiß beſtehen, welches noch nicht in die ſaure Gährung übergegangen und mit mehr Schleimzucker gemiſcht iſt. Sobald ſie ſauer werden, fallen ſie auch zu Boden. Mit den Oberhefen befördert man daher die geiſtige Gährung der Würze, die ſauren Unterhefen aber dienen zur Beſchleunigung der ſauren Gährung des Brod- und Kuchenteiges.

Als

Als Kleber vermehren ſie zugleich die nährenden Theile des Gebäckes.

Der Hafer

enthält unter den vier Getraidearten unſres Vaterlandes das meiſte Gummi, welches ſelbſt im reifen Zuſtande deſſelben noch ſüß iſt. Auf ein Pfund Hafer kann man 10 Loth Satzmehl, 12 Loth Gummi und Schleimzucker, 2 Loth Kleber und Eyweiß, und 8 Loth Hülſe rechnen. Wegen der Menge des ſüßen Gummi trocknet der Hafer nur ſehr langſam aus. Das Satzmehl iſt weiß, kann aber wegen der Menge des Gummi nicht mit Vortheil abgeſchieden werden. Der Kleber enthält mehr Talkerde, als bei Roggen, Weizen und Gerſte, und beim Verbrennen läßt der Hafer 1 Procent ſeines Gewichts an phosphorſaurem Talk in der Aſche zurück. Daher der Unterſchied der Pferdeknochen von andern und der große Talkerdegehalt der erſtern. Das Hafermehl unterſcheidet ſich von andern Mehlarten durch ſeine auffallende Süſſigkeit, welche es aber verliert, wenn es endlich ganz austrocknet. Auch die getrocknete Hafergrütze iſt nicht mehr ſüß und, was man mit kochendem Waſſer aus ihr zieht, iſt nur Gummi, ein wenig durch Gummi vermitteltes Eyweiß und etwas Satzmehl. Dieſe Auflöſung wird bald geradezu ſauer. Quellender Hafer wird zwar anfänglich ſüß, aber dann auch ſauer und das Bier vom Hafermalz iſt allemal ſäuerlich und unſchmackhaft. Von einem ſolchen Haferbier iſt die Rede,

wenn römiſche Schriftſteller das gegohrne Getränk der Gallier und Germanen abſcheulich nennen, wozu den freilich noch das viel beitrug, daß man zu jener Zeit den Gebrauch des Hopfens noch nicht kannte, welcher erſt zu Karls des Großen Zeit in Aufnahme kam. Wegen derſelben Säurefähigkeit des Gummi iſt der Hafer dem Brande noch mehr unterworfen als Gerſte und Weizen. Das vom Hafer gebackne Brod iſt ſehr ſauer und zähe, aber ohne Kraft. Zum Eſſigbrauen iſt er von beinahe gleichem Nutzen als die Gerſte, und wenn er mit Weizen und Gerſte vermiſcht wird, ſo beſchleunigt er ihre Gährung.

Malzeſſig.

Wenn man gemalztes Getraide mit Waſſer durch ſaure Gährungsmittel, als: Unterhefen oder ſchwarz Brod in Eſſig geweicht, in Gährung ſetzt, ohne, wie beim Bierbrauen, Hopfen zuzuſetzen, ſo wird die Miſchung (Maiſche) nicht merklich weinartig, ſetzt keine Bierhefen ab und wird ganz ſauer, worauf die Flüſſigkeit ſich abklärt. Dieſer Malzeſſig iſt vom Weineſſig durch weſentliche Nebenbeſtandtheile verſchieden, wenn er ihm gleich in der Stärke oft nichts nachgiebt. Gewönlich enthält er die Hälfte Eſſigſäure und die Hälfte Waſſer. Durch die erſtere enthält er jederzeit etwas Kleber aufgelöſt und darin beſteht ſeine chemiſche Eigenthümlichkeit im Zuſtande der Vollkommenheit. Der junge Eſſig enthält immer noch etwas unzerſetzten

Schleim-

Schleimzucker, wovon ſeine Zähigkeit herrührt. In der Wärme gährt er aber lange Zeit in der Stille fort, wird etwas trübe, ſetzt Hefen ab und wird ſo immer ſaurer, bis aller Schleimzucker zerſetzt iſt. Der aufgelöſte Kleber iſt die Urſach ſeiner Farbe, des brodartigen Nebengeſchmackes und ſeiner Verdebniß. Wenn nämlich der Eſſig endlich vollkommen ausgegohren iſt, ſo fängt der Kleber allmählig an in Fäulniß überzugehen, erzeugt Ammoniak, welches die Säure nach und nach bindet, und verwandelt den Eſſig endlich in eine ſtinkende Gauche von Käſegeſchmack. Unter gewiſſen Umſtänden, in den drei Sommermonaten nimmt dieſe Veränderung einen ganz eignen Gang, deſſen Erklärung die Schranken der chemiſchen Theorie überſteigt. Aus dem Kleber entſtehen eine unendliche Menge Thierchen, die man Eſſigaale nennt und recht gut mit bloßen Augen ſehen kann, da die größeſten doch eine halbe Linie lang ſind. Vielleicht ſind ſie als ein thieriſcher Schimmel zu betrachten. Nach ihrem Tode ſammlen ſie ſich am Boden als eine weiße zarte Fleiſchfaſer. Der Eſſig fault während ihres Lebens nicht, nimmt aber beſtändig an Säure ab. Der Weineſſig, der keinen Kleber enthält, iſt jener Veränderung nicht unterworfen, wird aber dazu genigt, wenn man etwas Weizenkleber darin auflöſt, oder wenn er mit Malzeſſig verfälſcht wird. Der Malzeſſig verliert die Eigenſchaft, wenn man ihn mit Kali ſättiget, wodurch der Kleber mehlartig niedergeſchlagen wird. Sonſt wird

er

er auch haltbarer, wenn man ihn einmal aufkocht oder mit Alkohol vermiſcht.

Wenn man den Malzeſſig der Deſtillation unterwirft, oder gleich von der Maiſche abzieht, ſo wird er ſtärker und reiner, da der Kleber und ein Theil des Waſſers zurück bleiben. Der deſtillirte Eſſig iſt aber oft ebenſo, wie der Branntwein, anderweitig verunreinigt. Wenn der Rückſtand in der Blaſe durch die Hitze ſich zu verkolen anfängt, ſo wird der Eſſig mit brandigem Oele vermiſcht und fuſelnd. Von unverzinnten Kupfergeräthſchaften wird er kupferhaltig, grün und giftig. Ein ſolcher wird von zugeſetztem Salmiakgeiſte hochblau. Iſt die Verzinnung bleihaltig, ſo wird der Eſſig bleihaltig. Ein ſolcher ſchmeckt angenehm ſüß. Wenn man ihn mit Eiſenvitriolauflöſung miſcht, ſo wird er milchig und es fällt Bleivitriol nieder. Oft wird der Eſſig mit Schwefelſäure verfälſcht, welche eine große Quantität deſſelben ſehr wolfeil ſcharf ſauer macht. Die Auflöſung der ſalzſauren Schwererde (I. 377.) macht ſolchen Eſſig milchig. Eben ſo häufig wird der Eſſig mit Scharfgift verfälſcht, um ſeine Stärke zu vermehren, indem man den Maiſchen Kellerhals, Pfeffer, Senff oder Meerrettig zuſetzt. Wenn man ſolchen Eſſig mit Kalk oder Kreide ſättigt, ſo verſchwindet die Säure, aber die Schärfe bleibt zurück. Der ſchlechte Biereſſig enthält brandiges Harz, vom Darrmalze, und Gallusſäure, vom Hopfen. Mit Eiſenvitriolauflöſung vermiſcht wird er ſchwarz. Auch färbt man

den

den Malzeſſig mit Sandelholz, Heidelbeeren oder Schleen roth, aus denen er ein rothes Gummiharz auszieht. Auf neue eichne Fäſſer gezogen wird er von der Lohe gelb wie Weineſſig.

Mais und Reiß.

Die beinahe erbsförmigen Körner des Mais oder türkiſchen Weizens beſtehn aus einer wachsgelben Hülſe dem bläulichen Keime und gelblichen Kerne. Die Hülſe iſt der des Weizens ähnlich, und der Keim beſteht aus Kleber iſt aber kaum $\frac{1}{60}$ des Ganzen. Der Kern iſt ſüßlich, wie der des Hafers und enthält Satzmehl, Gummi und etwas Schleimzucker. Das Satzmehl iſt noch harziger und gelber als bei der Gerſte und dient daher nicht zur Stärke. Das vom Mais gemahlne gelbe Mehl ſchmeckt ſüßlich und da es ſehr wenig Kleber enthält, ſo iſt es für ſich wenig nahrhaft und giebt ein unvollkommen gegohrnes Brod ohne ſonderlichen Geſchmack und ſo ſpröde wie gebackner Stärkenbrei. Mit ſchwarzem Roggenmehl verſetzt giebt es aber vortreffliches Brod. Gemalzt erzeugt der Mais Bier, Branntwein und Eſſig, auch iſt das Malz vortreffliche Viehmaſt.

Der Reiß iſt im friſchem Zuſtande noch ſchleimiger und ſüßer als Hafer und Mais, und ſo feucht, daß er ſich ohne beſondre Behandlung nicht ein Jahr lang hält, ohne in Gährung überzugehn, wobei er ſich erhitzt und ſchnell nach einander

geiſtig, ſauer und zuletzt faul wird. Dieſe Veränderung tritt ſo bald ein, daß man nicht Zeit hat, das Satzmehl, welches übrigens vollkommen weiß iſt, abzuſcheiden. So wie uns der Reiß verkauft wird, iſt er friſch in Backöfen ſchnell und gänzlich ausgetrocknet und enthülſet, alſo eine Art von Graupen, des Keimes beraubt, daher man ihn vergeblich ſäen wird. Das Satzmehl iſt durch die Hitze kleiſterartig aufgelöſt und mit dem Gummi eingetrocknet. Im Orient kocht man dieſe Graupen mit Waſſer aus, um das Gummi herauszuziehen und mahlt den getrockneten Rückſtand zu Mehl, welches ſchneeweiß und unſerm Kraftmehle gleich iſt. Man nennt es Reißblume. Das Satzmehl des Reißes enthält übrigens mehr Kieſelerde und Kali als bei unſern Getraidearten, daher die Aſche des verbrannten Reißes leicht zu Glas ſchmilzt.

Der Arak,

ein orientaliſcher Branntwein, iſt vielleicht das älteſte unter allen weinartigen Getränken, da die Chineſen behaupten, ihn 2000 Jahr vor unſrer Zeitrechnung erfunden zu haben. Er entſtehnt nicht vom Reiß allein, denn dieſer iſt gleich dem Hafer mehr zur ſauren als geiſtigen Gährung geneigt; ſondern man ſetzt noch andre Subſtanzen zu, welche die Gährung beſchleunigen. Die rohern Indier, welche ihn für ſich ſelbſt bereiten, kauen eine Quantität Reiß und vermiſchen dieſen gekauten mit rohem Reiß und Waſſer, wobei alſo der Speigel das Gäh

rungs-

rungsmittel iſt. Die Chineſen zu Batavia aber, welche den beſten Arak bereiten, der in den europäiſchen Handel kommt, maiſchen den Reiß mit Palmſaft ein, einer Flüſſigkeit, welche unſerm Birkenſafte ähnlich iſt. Nur der rohe, nicht unſer enthülſeter und entkeimter Reiß iſt dazu zu brauchen. Der Bataviſche Arak iſt gewönlich etwas ſtärker als unſer Kornbranntwein, nämlich $\frac{3}{4}$ Weingeiſt zu $\frac{1}{4}$ Waſſer, ohne Zweifel deshalb, weil man dort Palmſaft ſtatt Waſſer einmaiſchet da der Palmſaft ſchon an ſich der Würze vom beſten Malze gleichzuſchätzen iſt.

Seine gelbliche Farbe rührt zum Theil vom Faſſe, theils von einem bei der Deſtillation erzeugten brandigen Oele her, denn das bei Verbrennung des Araks im Löffel zurückbleibende Waſſer hält im Geſchmack das Mittel zwiſchen dem vom Franz- und Kornbranntwein. Oft wird dieſe Farbe durch gebrannten Zucker verſtärkt, weil die Käufer ſie für ein Kennzeichen der Güte und Aechtheit halten. Das Eigenthümliche des Araks, was er ſelbſt vor dem Franz voraus hat, iſt ſein erquickender Geruch, deſſentwegen man ihn ſchon ſeit lange zum Punſche vorgezogen hat. Dieſer Geruch iſt dem der reinen Eſſignaphtha (I. 201.) gleich und dieſe macht wirklich, wiewol in geringer Menge, einen weſentlichen Beſtandtheil des Araks aus. Man kann Rum und Franzbranntwein, ja ſelbſt Rüben- und Kartoffelbranntwein, wenn ſie nicht fuſelnd ſind, durch Beimiſchung von etwas Eſſignaphtha in wah-

 ren

ren Arak verwandlen, und wenn dieſen durch Caromel die Farbe erſetzt wird, ſo wird der feinſte Kenner getäuſcht. Der in China ſelbſt bereitete Arak ſoll noch einen ſcharfen Nebengeſchmack beſitzen, weil die Chineſen ſcharfgiftige Meeresinſekten darin ausziehen laſſen. Der bei uns verkäufliche Runkelrübenarak iſt, wie ich gewiß weiß, mit grbranntem Zucker und Eſſignaphtha verſetzt, fuſelt aber ein wenig. Außerdem hat man reinem Kornbranntwein dadurch den Geruch und Geſchmack des Araks gegeben, daß man ihn 24 Stunden über friſch gelohgerbtem Leder ſtehen ließ, welches auf ähnlichen Gründen zu beruhen ſcheint. Die Schwefelnaphtha giebt ihm einen ähnlichen Charakter und warſcheinlich auch die Salpeternaphtha. Der Cognakbranntwein z. B., der in Frankreich ſtatt des Araks gebraucht wird, hat einen der Salpeternaphte ganz ähnlichen Geruch.

Bei Gelegenheit des Araks einige Worte vom Punſche. Man bereitet dieſes Getränk, indem man in 1 Kanne kochendem Thee ½ lb. Zucker auflöſt, den Saft von 10 Zitronen dazu gießt, die Schalen der Zitronen mit Zucker abreibt um ihn hineinzuwerfen, und dies Ganze mit ⅓ oder höchſtens halb ſoviel Arak vermiſcht. Demnach ſind die einzelnen Beſtandtheile des Punſches: Waſſer, Weingeiſt, Zucker, Oelzucker, Zitronſäure, Eſſigſäure, (vom Zitronſafte) Gerbſäure und Gummi, (vom Thee) und Eſſignaphtha des Arak. Der Eyerpunſch enthält überdies noch geronnenes Eyweiß, fettes Oel

und

und Schwefel, alle durch Zucker ſchwebend erhalten. Ueberhaupt iſt alſo der Punſch eine heiße geiſtige Limonade. Uebrigens werden manche jener Beſtandtheile häufig durch ähnliche erſetzt und heißt alles Punſch. Statt der Zitronſäure dient bald die Aepfelſäure (Berberisſaft) bald gereinigte kryſtalliſirte Weinſäure. Statt des Arak giebt man Franzbranntwein oder gemeinen Branntwein mit Franzwein vermiſcht. Um den Naphthageruch deſſelben nachzuahmen, wird von Einigen am Ende der Zuſammenſetzung ein wenig Vitriolſpiritus zugetröpfelt, womit der verfliegende Weingeiſt in der Hitze Schwefelnaphtha erzeugt. Die Punſcheſſenz, ſetzt man gewöhnlich aus 1 lb. Zitronſaft, 1 lb. Arak und 2 lb. Zucker zuſammen, wobei man die Zitronſchalen mit dem Zucker abreibt. Da man den Zitronſaft nicht leicht ganz reinigen kann, ſo bleibt die Eſſenz nicht lange unverändert und der Schleim wird vom Alkohol als eine zähe Haut gefällt, worauf man ihn durch Filtriren abſondern kann. Unbedachtſam iſt es dieſe Eſſenz in verzinnten blechnen Trichtern zu filtriren.

Die Gewürze,

ſoweit ſie zu den Früchten gehören, denn andre ſind ſchon anderwärts erklärt, unterſcheiden ſich von den Oel- und Mehlfrüchten dadurch, daß ihr Hauptbeſtandtheil ätheriſches Oel iſt, mit mancherlei andern Subſtanzen verbunden, wovon die verſchiedne Wirkung derſelben abzuleiten iſt. Die Saamen vom Anis und Fenchel beſtehen in einem weißen Kerne und einer gelbbraunen Schale. Der Kern enthält

hält Kleber, fettes Oel und Schleimzucker, die Schale aber Harz und ätheriſches Oel. Durch Deſtillation ſondert man das ätheriſche Oel ab, durch heißes Auspreſſen aber ein Gemiſch von fettem und ätheriſchen Oel. Ein Pfund Saamen giebt deſtillirt 2 — 3 Quentchen Oel, von honigſüßem Geſchmack. Sonſt wird auch die beim Ausdreſchen des Saamens abfallende Hülſenſpreu darauf benutzt, denn 10 Scheffel derſelben geben 1 lb. ätheriſch Oel, welches beim Erkalten leicht geſteht. Wenn man die Kerne, ſo viel möglich, von den Hülſen befreit, ſo kann man aus 16 lb. davon 1 lb. mildes fettes Oel preſſen. Der Kümmel iſt auf ähnliche Weiſe gemiſcht, aber reicher an Harz und ätheriſchem Oel, da man vom Pfunde durch Deſtillation 1 Loth ätheriſch Oel erhält. Der Senffſaamen enthält im Kerne Kleber, fettes Oel und Gummi, in der Schale aber Harz, ätheriſch Oel und Scharfgift. Der weiße, welcher mehr Kern hat, iſt daher weit milder, als der ſchwarze, deſſen Schale ſtärker iſt. Preßt man den Senff heiß aus, ſo erhält man von 6 Pfund weißem 1 lb. fettes Oel, das nur wenig ſcharf ſchmeckt, da die Schärfe meiſtens in der Hülſe zurückbleibt. Deſtillirt man ihn aber im Waſſerbade, ſo geben 10 lb. ſchwarzer Senff 1 Loth ätheriſches Oel, welches mit ſcharfem Gifte geſättigt iſt, eine ſeifenartige Conſiſtenz hat und im Waſſer unterſinkt. Wenn man Senff in Eſſig einmacht, ſo löſt der Eſſig ſowol den Kleber des Kernes als das ätheriſche Oel und Scharfgift

auf.

auf. Man wendet dieſe Auflöſung theils zum Genuß als Magenreizmittel, theils zu aufziehenden Umſchlägen, und zur Beize des Schnupſtabaks an. Der ſchwarze Pfeffer, eine unreif getrocknete Beere, enthält außer ätheriſchem Oele noch Gummi, Harz und viel ſcharfes Gift. Letzteres vergeht nicht im Trocknen, weil es mit dem Harze innig verbunden iſt. Waſſer zieht wenig von der Schärfe aus, aber Weingeiſt deſto mehr. Wenn man 3 lb. Pfeffer mit Waſſer deſtillirt, ſo erhält man 1 Loth ſcharfes ätheriſches Oel und das übergehende Waſſer iſt auch ungemein ſcharf. Die Wacholderbeere enthält im reifen Zuſtande, ſobald im zweiten Jahre die Hülſe blaues Wachs ausſchwitzt, viel Schleimzucker, ätheriſches Oel, Gummiharz und Gerbſäure, woraus der ſüßbitter gewürzte Geſchmack zuſammen kommt. Von 1 lb. ganz reifen und getrockneten erhält man 1 Loth ätheriſch Oel durch Deſtillation, von ſchlechten und friſchen 2 Loth von 10 lb. Wenn man mit den Beeren räuchert, ſo wird eigentlich dies Oel abdeſtillirt, nach deſſen Verflüchtigung ſie nicht beſſer riechen als jeder andre harzige Körper. Das Harz ſammt der Gerbſäure wird im Weingeiſt und mittelſt des Gummi auch in kochendem Waſſer aufgelöſt, und iſt bekanntlich heftig harntreibend. Der Schleimzucker wird durch kochend Waſſer leicht ausgezogen. Die Auflöſung eingedickt giebt das Wacholdermuß, einen mit ätheriſchem Oel und Harz gemiſchten Syrup. Von 3 lb. Beeren erhält man 1 lb. Muß, welches der Weingährung fähig iſt, beſonders aber als Zuſatz

 zum

zum Biere Empfehlung verdient. Die unreifen Pomeranzen beſtehn aus Holzfaſer, Gummiharz, Gerbſäure und ätheriſchem Oel. Das letztere verräth ſich ſchon durch den Geruch beim Zerſtoßen, kann auch abdeſtillirt werden, wiewol man nur 1 Procent erhält. Kochendes Waſſer zieht Gummiharz, Gerbſäure und Oel leicht aus, was man Pomeranzenthee nennt. Alkohol zieht Harz, Gerbſäure und Oel aus und dieſe ſind die Beſtandtheile des rothbraunen bittern Liqueurs. Dieſelben Beſtandtheile der Pommeranzen, in rothem Wein ausgezogen, den man dann durch Zimmet, Gewürznelken und Zucker filtrirt, giebt die bekannte Biſchoffeſſenz, welche demnach: Waſſer, Weingeiſt, Gummiharz, Gerbſäure, viel ätheriſches Oel, Weinſtein und Zucker enthält.

Eines unſrer nützlichſten Gewürze iſt wol der Hopfen. Seine weiblichen Fruchtzapfen ſondern im Reifen einen gelben Staub aus, der aus Wachs und ätheriſchem Oel beſteht, bei brandigem Hopfen aber ſchwarz und ſäuerlich iſt. Die ausziehbaren Theile des Hopfens übrigens, welche ſeine angenehme Bitterkeit ausmachen, ſind, Gummiharz, Gerbſäure und ätheriſch Oel. Bei langem Liegen verfliegt das letztere und wenn der Hopfen zu feucht liegt, ſo wird er ſäuerlich. Beſſer hält er ſich, wenn man ihn dicht zuſammenpreßt, als locker beim Zutritt der Luft. Jene drei Beſtandtheile, in kochendem Waſſer ausgezogen und eingedickt geben einen Hopfenextrakt, den man bequem ſtatt des Hopfens zum

Biere

Biere ſetzen kann. Nur hat dieſer Extrakt den Fehler, daß durch das anhaltende Kochen das ätheriſche Oel, welches ſeinen Wolgeſchmack ausmacht, größtentheils verfliegt. Daher hat man neuerlich vorgeſchlagen, den Hopfen erſtlich abzudeſtilliren, um das flüchtige Oel aufzufangen, und dann erſt den Extrakt auszukochen. Beide halten ſich abgeſondert beſſer, als vermiſcht; aber kurz vor dem Gebrauche kann man das deſtillirte Oel mit Zucker abreiben und ſo mit dem Extrakt verſetzen. Gewönlich wird der Hopfenextrakt mit Wacholdermuß verſetzt.

Baumwolle.

Am Beſchluß der Unterſuchung der Fruchtarten, darf ich diejenige Subſtanz nicht übergehen, welche bei mehrern Gewächſen die Saamenwolle ausmacht, als bei den eigentlichen Baumwollengewächſen, der Seidenpflanze, Lorbeerweide u. ſ. w. Dieſe vegetabiliſche Wolle iſt eine hole Holzfaſer, getränkt mit einer Art von Wachs, das entweder von Natur gelb iſt, oder es durch die Lage der Ballen beim Verſenden wird, denn es iſt mit Eyweißtheilen vermiſcht und daher in feuchter Wärme gährungsfähig. Die Faſern ſind die Zugänge des Nahrungsſaftes zu dem Saamen, der Kleber und fettes Oel enthält, auch im Vaterlande der Baumwolle theils durch Auspreſſen auf Oel, theils gekocht als Nahrung benutzt wird. Der Inhalt der Baumwolle iſt der letzte verdickte Reſt jenes Nahrungsſaftes. Wegen

des Wachsgehaltes brennt die rohe Baumwolle mit Flamme und ſchickt ſich daher vorzüglich zu Dochten. Roh nimmt ſie eben deshalb kein Waſſer an und widerſteht dem Eindringen aller wäßrigen Farben. Ihre Färbung iſt weit ſchwieriger, als die der Wolle, Seide und des Flachſes. Um jene zu bewerkſtelligen muß man das Eyweißwachs entweder durch chemiſche Mittel herausſchaffen, oder wenigſtens das Pigment in ſolchen Auflöſungsmitteln auflöſen, welche das Wachs und Eyweiß ebenfalls auflöſen können. Die Bleichung durch Luft und Waſſer, welche das grüne Harz des Flachſes zerſtört, hat auf das gelbe Wachs der Baumwolle wenig oder gar keine Wirkung. Gewönlich löſt man Wachs und Eyweiß durch ätzende Alkalien auf, indem man die Baumwolle in Aſchenlauge oder Sodaauflöſung ziehen läßt. Die ſeifenartige Verbindung kann dann mit Waſſer ausgeſpühlt werden und die letzten Theile werden am leichteſten durch Thau und Regen herausgezogen, wozu man die baumwollnen Zeuge der gewönlichen Wieſenbleiche unterzieht. Die neue Chaptalſche Methode beſteht im weſentlichen eben darin, nur mit verbeſſerten Handgriffen. Man tränkt die Baumwolle mit Natronauflöſung und ſchmohrt ſie dann 36 Stunden in Waſſerdampf, welcher die Entſtehung jener Wachsſeife weit mehr befördert als Weichen oder Kochen in Waſſer. In der benannten Zeit wird die Baumwolle meiſtens entfärbt, da die Seifenauflöſung abtröpfelt und das Uebrige zieht Thau und Regen in einigen Tagen aus; die Zeit des ganzen Geſchäftes wird alſo durch die

Dampf-

Dampfbleiche ungemein verkürzt. Noch ſchneller wird die Baumwolle durch Bleichen in der Lauge der oxydirten Salzſäure entfärbt (I. 254.), aber auf andre Art, denn dieſe Säure zerſtört das Wachs der Baumwolle nicht und noch weniger kann ſie es auflöſen, ſondern ſie entfärbt es nur wie alle Pflanzenfarben. Daher erleidet die Baumwolle in der Bleiche mit Salzſäure lange nicht den Gewichtsverluſt, als in der alkaliſchen. Durch die letztere verliert die Baumwolle, vollkommen ausgebleicht $\frac{1}{11}$ am Gewichte, den ſoviel beträgt die Menge des Wachſes und Eyweißes. Demnach müßten 110 lb. Baumwolle 10 lb. verlieren, aber in der Regel thut man den Bleichern nur 8 lb. Verluſt gut, weil ſie faſt nie vollkommen ausbleichen. Die gebleichte Baumwolle ſoll reine Holzfaſer ſeyn. Sie iſt etwas ſpröder als die rohe und hat nicht mehr den Seidenglanz der rohen, welcher vom Schimmer der Wachstheile herrührte. Am liebſten nimmt ſie die Farben an, welche in Kali oder Natron auflöslich ſind, als Orlean, Safflor, weil die Alkalien den Rückſtand des Wachseyweißes leicht auflöſen. Um andre Pigmente anzubringen, beizt man die Baumwolle vorher in Lauge, mit demſelben Erfolge.

Pflanzenblüte.

Die Gefäße der Blumenblätter beſtehen meiſtens in einer farbenloſen, durchſcheinenden Subſtanz, welche chemiſch mit geronnenem Eyweiß übereinkommt. Der ſie anfüllende Saft enthält abwechſelnd, Gummi,

Ey-

Eyweiß, Eyweißzucker, ätheriſches Oel und Harz. Das Gummi iſt in den meiſten Blütenblättern ungefärbt, bei den Blumen gelb, roth oder blau gefärbt. Die gelben Blumen enthalten gewönlich ein bittres Gummiharz, die rothen eine Säure, deren Einwirkung das Gummi roth darſtellt; die blauen aber freies Natron welches das Gummi blau darſtellt. Man kann die gefärbten Gummis mit heißem Waſſer leicht ausziehen. Dahin gehört der blaue Veilchen- Malven- oder Kornblumſaft und der rothe Roſenextrakt und die Tinktur der gelben Primeln und des Safflors. Das gelbe Gummi wird durch Alkalien braun und durch Säure röthlich gefärbt. Das rothe wird durch Alkalien blau, das blaue durch Alkalien grün und durch Säuren roth. Alle werden durch oxydirte Salzſäure entfärbt, ſo wie dieſe auch alle Arten von Blumen weiß macht. Das Eyweiß iſt auch zuweilen gefärbt. Der Safflor z. B. enthält außer gelbem Gummi, daß ſich im Waſſer auflöſt, und gelbem Harze, das der Weingeiſt auszieht, ein ſchön roſenrothes Eyweiß, welches durch Kalilauge aufgelöſt wird, ſo wie man die Baumwolle damit Roſa färbt. Aetheriſches Oel enthalten alle riechende Blumenblätter, aber in ſehr geringer Menge, da es eigentlich nicht darin bleibt, ſondern in den äußern Gefäßen abgeſondert wird. Wenn man Roſen, Lilien, Jasmin, Hyacinthen, Pomeranzenblüten, Kamillen, und andre Blumen mit Waſſer deſtillirt, ſo geht ein wolriechendes Waſſer über, das man aber ſehr oft über friſchen Blumen abziehen muß, ehe ſich etwas Oel

abſon-

abſondern kann. Eyweißzucker iſt z. B. im ausgepreßten Safte der Roſenblätter erhalten. Wenn ſie welken, ſo geht er in geiſtige Gährung und dann kann man Branntwein von ihnen abdeſtilliren. Aus den Blumenblättern der Seidenpflanze wird in Amerika ein brauner Zucker gekocht. In einigen Blummen ſchwitzt die Krone aus eignen Gefäßen Zucker mit ätheriſchem Oele verbunden aus. Zuweilen kryſtalliſirt der Zucker bei Verdunſtung des Oeles, dergleichen man in den Balſaminen nicht ſelten antrifft.

Auch die Piſtille der allermeiſten Blumen ſchwitzen einen ſüßen Saft aus, welcher aus Eyweißzucker und ätheriſchem Oel beſteht und zur Auflöſung des befruchtenden Saamenſtaubes beſtimmt iſt. Alle dieſe Säfte ſammlen die Bienen, um daraus ihren Honig zu miſchen. Auch durch Auskochen ſüßer Blumen mit Waſſer und Eindicken der Aufloſung kann man einen Honig bereiten. Reiner und friſcher Honig brennt am Feuer, wegen des ätheriſchen Oeles. Geſchmack und Geruch und Farbe deſſelben hängt von der Natur des ätheriſchen Oeles ab. Der narbonniſche Honig iſt ganz farbenlos, anderer gelb oder rothbraun. Der lithauiſche Honig hat vollkommen den Geruch und Geſchmack des Lindenblütöles, da er größtentheils von der Linde geſammlet wird. Einige Pflanzen enthalten außerdem in ihren Piſtillen gefärbtes Gummiharz, z. B. der Saffran ein gelbes, welches eben ſo gut

durch

durch kochendes Waſſer, als durch Weingeiſt ausgezogen wird.

Die Staubfäden, als der dritte weſentliche Theil der Blüten, ſind niemals ſüß und ätheriſch, ſondern ölig. Der Saamenſtaub, welcher in ihnen zubereitet wird, beſteht aus holen Kügelchen, welche innerlich mit Waſſerſtoffgas angefüllt ſind. Die Maſſe deſſelben beſteht hauptſächlich aus Wachs, mit andern Subſtanzen verſetzt. Die Bienen verſchlucken ihn, verdauen die Beimiſchungen und ſchwitzen das Wachs gereinigt wieder aus. Der Saamenſtaub des Bärlapp, der Fichte, Tanne, Halſelſtaude u. ſ. w., die man ſammlet und unter dem Nahmen Hexenmehl verkauft, ſcheint reines Wachs zu ſeyn, denn weder Waſſer noch Alkohol ziehen etwas aus ihm. Durch ein Licht geblaſen ſchmilzt er und verbrennt ſammt dem ausbrechenden Waſſerſtoffgas ohne bemerkbaren Rückſtand. Der Samenſtaub der Weinblüte iſt ſehr harzig und der Weingeiſt zieht eine grüne Tinktur aus ihm. Dieſes Harz iſt es welches das Wachs aus Weingegenden verunreinigt und durch die Bleiche nur ſehr ſchwer zerſetzt werden kann. In dem Saamenſtaube des aegyptiſchen Dattelbaumes fand man Aepfelſäure, Eyweiß, thieriſchen Leim, phosphorſaure Kalkerde und Talkerde; doch ſcheint es, daß dieſer Saamenſtaub, den man über die See brachte und nach mehrern Jahren erſt zergliederte, vorher durch Gährung verändert worden ſey, da jene Mittelſalze ſonſt nicht in organiſchen Subſtanzen vorkommen, wol aber

nebſt

nebſt Aepfelſäure durch Gährung aus Gummi und Eyweiß entſtehen können.

Flechtenarten.

Die bei uns gemeinen Baumflechten enthalten alle Beſtandtheile des Getraidemehles und wenn es darauf ankäme, ſo würden ſie, ſchmackhaft zubereitet, eine nahrhafte Speiſe geben. Man unterſcheidet an ihnen eine äußre zähe Haut und das innere Fleiſch. Kocht man ſie in Waſſer, ſo platzt die Haut und kann dann abgeſchält werden. Dieſe Haut ſcheint aus geronnenem Gummi zu entſtehen und iſt voll von grünen Harze, welches der Weingeiſt auszieht. Das innere Fleiſch beſteht aus Kleber, Eyweiß, Satzmehl und Gummi. In Waſſer gekocht nimmt es bald die Geſtalt des thieriſchen Fleiſches an. Durch Sieden in ätzender Aſchenlauge wird beinahe die ganze Haut völlig aufgelöſt, welche Auflöſung man in den Kattunfabriken als Gummi zum Glänzen und Steiffen anwendet. In Theurungen hat man die Flechten ſchon gewaſchen, getrocknet, zu Mehl gemahlen und dies Mehl zu Brod gebacken. Mit Roggenmehl vermiſcht ſoll es nahrhaft und unſchädlich ſeyn.

Das Isländiſche Moos gehört zu der Klaſſe dieſer Flechten und iſt eine der nahrhafteſten. Seine Beſtandtheile ſind $\frac{6}{10}$ Kleber, $\frac{3}{10}$ Satzmehl und $\frac{1}{10}$ Gummiharz mit Gerbſäure verbunden. Die letztern beiden Beſtandtheile werden durch heißes

Waſſer

Waſſer leicht ausgezogen, ſo daß 1 Loth Moos 8 Loth Waſſer zäh und ſchleimig macht. Dieſe Auflöſung iſt der bekannte Moosthee, bitterlich im Geſchmack und in Menge purgirend. In Waſſer gekocht, wird das ausgezogne Moos ganz weich und eßbar wie Fleiſch. Die Isländer kochen es in Milch zu Brei, nachdem es vorher abgebrüht worden, um die Bitterkeit auszuziehen. Ein ſolcher Brei muß wenigſtens 4mal ſo nährend ſeyn als Milchbrei vom Mehle. Auch mahlen ſie es zu Mehl, um Brod davon zu backen.

Die Steinflechten beſtehen ebenfalls aus Kleber, Satzmehl und Gummi, enthalten aber viel weniger Kleber. Satzmehl und Gummi ſind farbefähig und werden durch Säuren roth, durch Alkalien blau gefärbt. Für ſich in Gährung gebracht werden ſie ſauer (wie Mehlteig) und rothgefärbt, in welchem Zuſtande man mehrere Sorten zum Rothfärben braucht. Eine ſolche iſt die Orſeille. Um ſie zu bereiten mahlt man Roccellmoos fein und weicht es in Urin ein, worin es gährt bis es roth geworden. Dann wird der Teig getrocknet. Waſſer, Weingeiſt und Ammoniak ziehen die rothe Farbe leicht aus. Eine andre Art iſt das Perrellmoos, woraus man das Lackmus bereitet. Feingemahlen wird das Moos mit faulem Urin, Pottaſche, Sode und Kalk vermiſcht und ſo der Gährung überlaſſen. Durch dieſe werden Satzmehl und Gummi ſauer und roth, aber die alkaliſchen Subſtanzen nehmen die Säure an ſich und ſtellen die Farbetheile

blau

blau dar. Alsdann drückt man den dünnen Brei durch Siebe, um die gröbſten Klebertheile und das Holzige abzuſondern und das Durchlaufende wird getrocknet. Dieſes Lackmus iſt ein Gemenge von blauem Satzmehl und Gummi, feinen Klebertheilen, und von Neutralſalzen und Mittelſalzen, die aus Kolenſäure, Kali, Natron, Ammoniak und Kalk beſtehen. In Waſſer gekocht, löſt ſich das blaue Satzmehl ganz auf, wobei ſich auch kolenſaures Kali, Natron und Ammoniak mit auflöſen. Die Kalktheile, Holz- und Klebertheile bleiben unaufgelöſt zurück. Die Auflöſung iſt die oben (I. 81.) erwähnte Lackmustinktur. Durch Alkalien wird ſie nicht verändert, aber mit Säuren brauſt ſie auf und wird roth gefärbt. Damit gefärbtes Papier oder Zeug wird an der Luft violett, von eingeſogner Kolenſäure.

Schwämme.

Wir haben bisher bemerkt, daß die Früchte und Blüten der Gewächſe thieriſche Beſtandtheile (Kleber und Eyweiß) ſo wie thieriſche Zwecke haben. Die Flechten ſind an jenen noch reicher, aber die Schwämme haben eine den Thieren ganz ähnliche Miſchung und machen den chemiſchen Uebergang aus dem Pflanzenreiche in das Thierreich aus. Ihre feſten Theile beſtehen ganz aus fleiſchartigem Kleber, und der Saft derſelben enthält beſonders Eyweiß und thieriſchen Leim. Sie kochen ſich im Waſſer wie Fleiſch und geben eine ungemein nährende, wie-

wol ſchwerverdauliche Speiſe ab. Schwerverdaulich ſind ſie deshalb, weil der Kleber ſeiner Poroſität wegen der Einwirkung der Luft ausgeſetzt iſt und oft mit dem Leder auf gleicher Stufe der Verdichtung ſteht. Man findet übrigens hier dieſelben Nebenbeſtandtheile, als bei andern Gewächſen. Einige ſind ſüß, welche Schleimzucker und Eyweißzucker enthalten. Andre ſind wolriechend und im Geſchmacke gewürzhaft, von ätheriſchem Oele und aromatiſchem Harze. Uebrigens ſind ſie faſt alle mehr oder weniger giftig und daher eine ſehr verdächtige Speiſe. Einige enthalten ſcharfes, andre narkotiſches Gift, andre beide zugleich. Auch die, welche ohne Schaden gegeſſen werden, ſind von jenen Giften nicht ganz frei, denn beim Kochen derſelben wird das Gift größtentheils erſt verflüchtiget. Das Waſſer, worin man ſie abkocht und welches dadurch (vom ausgezognen Leim) die Natur der Fleiſchbrühe erhält, iſt allemal vergiftet und ſcharf oder betäubend. Wenn aber die Schwämme ſehr giftig ſind, ſo wird das Gift im Kochen nicht völlig ausgezogen und zerſtreut und der Genuß derſelben hat oft tödliche Zufälle zur Folge. Wenn man ſie in Eſſig weich kocht, ſo werden ſie beſſer entgiftet, da die Eſſigſäure ſowol das narkotiſche, als ſcharfe Gift leicht auflöſt, und aus dem Grunde werden die Champignons gewönlich in Eſſig geſotten. Die ſehr mit narkotiſchem Gifte angefüllten Schwämme haben die Eigenſchaft, daß wenn man Zwiebelſchalen mit ihnen kocht, dieſe dunkelblau gefärbt werden, allein dieſes Kennzeichen iſt doch nicht hinreichend,

um alle Giftſchwämme zu erkennen. Noch weniger ſicher iſt natürlich das Kennzeichen, daß man bei Giftſchwämmen tode Fliegen findet. Außer dem Speiſegebrauch können die Schwämme auch wegen ihres Leim- und Eyweißgehalts benutzt werden. Wo ſie in Menge zu haben ſind, hat man einen ſehr zähen, gummiartigen Leim aus ihnen gekocht. Wenn man ſie in ſcharfer Aſchenlauge kocht, ſo entſteht eine Art von Seiffenwaſſer, indem das Kali das Eyweiß auflöſt. Man hat dieſe Seife in Fabriken mit Nutzen zum Waſchen und Beizen der Baumwolle angewendet.

Die Champignons enthalten Kleber, Eyweiß, Leim und aromatiſches Harz. So lange ſie noch kugelrund ſind, ſind ſie unſchädlich, aber wenn ſich der Hut ausbreitet, werden ſie narkotiſch. Die auf Wieſen wachſenden ſind unverdächtig, aber nicht die von feuchten, ſchattigen Orten. Das aromatiſche Harz wohnt beſonders der äußern lederartigen Haut bei, die man nach dem Kochen abſchält. Der Weingeiſt zieht das Harz aus und wird davon gelblich gefärbt. Die Herrnpilze, ſolange ſie weiß und eyförmig ſind, haben dieſelbe Miſchung, enthalten aber mehr aromatiſches Harz und ſind von gewürzhafterm Geſchmack.

Die Trüffel iſt zwar ſcharf und narkotiſch zugleich, aber doch niemals gefährlich. Die braune, lederartige Schale, welche den runden Körper umgiebt, beſteht aus Kleber und enthält aromatiſches

rothes Harz, ätheriſches Oel und ſchärfes Gift. Sie ſchmeckt ſcharf und riecht ſo durchdringend, daß die Trüffelhunde, von dem Geruche angelockt, die Frucht eine Elle tief in der Erde entdecken und ausgraben. Das innere weiße, röthliche oder gelbliche Fleiſch beſteht aus Kleber, und der Saft enthält viel Eyweiß, Leim, ätheriſches Oel und etwas narkotiſches Gift. Das Fleiſch riecht etwas nach Knoblauch und ganz anders als die Schale, iſt auch ohne Schärfe. Die buntgefärbten Morcheln ſind etwas narkotiſch, allein das Gift verfliegt, wenn ſie an der Sonne getrocknet werden. Sie werden gefährlich, ſobald ſich der Hut vollkommen entwickelt.

Zu den mit Scharfgift angefüllten Schwämmen gehört beſonders der eyförmige Pfefferling. Sein Fleiſch, das ganz aus Kleber beſteht, iſt mit einem weißen Milchſaft angefüllt, welcher herausquillt, ſobald man ihn aufritzt. Die Beſtandtheile des Milchſaftes ſind Eyweiß, Schleimzucker und Harze, alle mit ſcharfem Gifte geſättigt. Dieſer Saft zieht die Haut auf und wenn man die Fingerſpitzen darein taucht, erregt er Krämpfe. Hält man die Hand vors Geſicht, ſo entzünden ſich die Augen und es erfolgt heftiges Nießen. Er ſchmeckt anfänglich ſüß, hernach aber brennend ſcharf wie Pfeffer, daher die Benennung des Schwamms. In geringer Menge genoſſen und mit Brühen verſetzt, wirkt er wie Pfeffer, und ſtimulirt, was ihm viele Liebhaber verſchafft. Wenn er aber zuweilen

mit

mit dem Champignon verwechſelt und in Menge gegeſſen wird, ſo entzündet und zerplaͤtzt er die Eingeweide unter ſchrecklichen Convulſionen. Aehnliche Miſchung und Wirkung haben die Reizker und alle Schwämme, die Milchſaft von ſich geben.

Die mit narkotiſchem Gifte angefüllten Schwämme, die man insgemein Täublinge nennt, weil ihr Genuß betäubt, enthalten Kleber, Leim, Eyweiß, Schleimzucker und narkotiſches Gift. Einer der ſüßeſten iſt der rothe Honigtäubling. Der giftigſte von allen iſt der weiß, gelb und rothbunte Fliegenſchwamm. Sein ſüßlicher Geruch lockt die Fliegen an, die aber nach einigen Sekunden erſtarren, wenn ſie ſich auf ihn ſetzen. Man läßt ihn in Milch ausziehen um die Fliegen damit zu vergiften, daher der Nahme. Auch größern Thieren iſt er gefährlich und ſelbſt mit Eſſig gekocht verurſacht er noch Schwindel und Zittern. Die berüchtigte Locuſta ſoll ſich beſonders deſſelben bedient haben. Dem ungeachtet muß dieſer Schwamm einer Nation ſtatt des Weines dienen. Die Kamtſchadalen weichen ihn in vielem warmen Waſſer ein, welches dadurch zu einem ſüßlichen berauſchenden Getränke wird, und deſſen Genuß ſie, gleich dem Opium, in fröliche Begeiſterung ſetzt, auf welche ein tiefer Schlaf folgt. Ihnen iſt daher der Fliegenſchwamm ein ſehr geſuchter Artikel und er reicht nur für die Gelage der Reichen zu. Die Aermern begnügen ſich, den Nektar durch die zweite, dritte Hand zu erhalten, indem ſie ſich verſammlen, wo

der Jubel tönt, und den ſeitab gehenden ihre Krüge bittend präſentiren, denn auch der Harn der Berauſchten hat noch eine, wiewol ſchwächere, Kraft.

Das Fleiſch der Thiere

iſt ein organiſches Gemenge aus fasrig gebildetem Kleber, ſalzigem Waſſer, Leim, Eyweiß, Fett und Harz. Dieſe Beſtandtheile ſind im Menge ſowol als Miſchung veränderlich, daher die vielen Fleiſcharten. Alter, Nahrung, Krankheiten und andre Umſtände verändern auch die Miſchung eines und deſſelben thieriſchen Körpers. Jene Beſtandtheile werden auf folgende Weiſe gefunden. Wenn man zerſchnittnes und zerrupftes Fleiſch in kaltem Waſſer auswäſcht, ſo wird beſonders das Eyweiß im Waſſer aufgelöſt, welches äußerlich zwiſchen den Fleiſchfaſern als Bindemittel zu liegen ſcheint. Wenn man das Waſſer einkocht, ſo gerinnt das Eyweiß, das klar durchgeſeihete Waſſer hinterläßt einen ſehr geringen ſalzigen Rückſtand beim Abdunſten, welcher Kalk, Natron und Ammoniak mit Phosphorſäure und Salzſäure verbunden enthält. Dieſe Salze verurſachen, ſo gering auch ihre Menge iſt, den faden Geſchmack des rohen Fleiſches. Wenn man das ausgewaſchne Fleiſch, das nun faſt allen Geſchmack verlohren hat, unausgepreßt in warmen Alkohol digerirt, ſo zieht derſelbe ein rothes Harz aus. Die Auflöſung ſchmeckt, wenn man ſie durch Abdampfen concentrirt, ſcharf und bitter. Das beim Verdunſten zurückbleibende rothe Harz iſt aber ge-

geſchmacklos und verhält ſich ganz ſo wie die Pflanzenharze, nur daß es mit etwas Leim vermiſcht iſt und daher in feuchter Luft ſchimmelt. In oxydirt ſalzſaurem Gas wird es entfärbt, in Sauerſtoffgas und Salpetergas aber hoch roth. Dieſes Harz iſt allein die Urſach der rothen Farbe des Fleiſches und die harzigern Sorten ſind röther. Daher wird das Fleiſch durch Digeſtion in Alkohol gänzlich entfärbt und auch die anatomiſchen Präparate verbleichen mit der Zeit ganz im Spiritus, aber das mit Salpeter eingeſalzne Fleiſch wird hoch roth, indem es den Salpeter etwas zerſetzt und Salpetergas erzeugt. — Wenn man zuletzt das in Alkohol ausgezogne Fleiſch in Waſſer kocht und auspreßt, ſo bleibt eine reine weiße Kleberfaſer zurück und die ausgepreßte Flüſſigkeit iſt ein Gemenge von Leimauflöſung und Fett, welches letztere ſich nach und nach über der erſtern abſondert. Die Leimauflöſung iſt an ſich klar und gelblich gefärbt. In der Luft wird ſie bald ſauer und iſt auch die Urſach vom Sauerwerden mancher Fleiſcharten. Abgeraucht läßt ſie feſten Leim oder Gallerte zurück. Den Waſſergehalt findet man durch Austrocknen dünner Fleiſchſcheiben und Wiederwägen. Daß übrigens das Miſchungsverhältniß jener Beſtandtheile nicht beſtimmt werden kann, wird Jedermann einleuchten.

Das Fleiſch erleidet ſehr verſchiedne Veränderungen ſeiner Miſchung, je nachdem es gepreßt, eingeſalzen, gekocht, geräuchert, oder gebraten wird,

 ge-

gefriert oder in Fäulniß übergeht, welche Veränderungen wir nun vergleichen wollen. Durch Auspreſſen werden Waſſer, Salze, Leim, Eyweiß und etwas Fett abgeſondert und der Rückſtand beſteht aus Kleber, Harz und Fett. Da Eyweiß und Leim diejenigen Beſtandtheile ſind, welche am meiſten zur Gährung und Fäulniß geneigt ſind, ſo iſt die beſſere Haltbarkeit des gepreßten Fleiſches (des verkäuflichen Stockfiſches z. B.) leicht zu erklären. Das Einſalzen beruht darauf, daß das Waſſer des Fleiſches zu den Salzen größre Verwandſchaft hat, als zu Leim und Eyweiß. Trocknes Kochſalz zieht alſo aus dem Fleiſche das Waſſer nebſt den Phosphorſalzen des Fleiſches heraus. Dadurch werden Leim und Eyweiß, welche im Fleiſche zurückbleiben, ſoſehr verdickt und entwäſſert, daß ſie nicht faulen können. Das Pökelfleiſch enthält alſo Kleber, Leim, Eyweiß, Harz, Fett nebſt concentrirter Kochſalzauflöſung. Es iſt weit nahrhafter als gepreßtes Fleiſch, aber freilich oft von unangenehmen Pökelgeruche, wenn die Entwäſſerung nicht vollkommen genug war, um alle Fäulniß zu hindern.

Wenn das Fleiſch in Waſſer gekocht wird, ſo wird der Leim deſſelben größtentheils ausgezogen, aber das Eyweiß gerinnt, zum Theil in der Fleiſchmaſſe ſelbſt, zum Theil in der Flüſſigkeit, deren Schaum es erzeugt. Die Phosphorſalze werden mit dem Leime ganz ausgezogen. Das rothe Harz wird durch Vermittelung des Leimes auch zum

Theil

Theil ausgekocht, und macht die Flüſſigkeit trübe und den Schaum roth, indem es dem gerinnenden Eyweiß anklebt. Das Fett wird auch zum Theil durch die Hitze herausgetrieben. Das gekochte Fleiſch enthält alſo Kleber, geronnenes Eyweiß, rothes Harz und Fett. Es iſt minder nahrhaft als rohes Fleiſch aber von deſſen fadem Geſchmack befreit und kann beſſer verdauet werden, weil es weder zum Sauerwerden (aus Mangel des Leims) noch zum Faulen (des Eyweißes) geneigt iſt.

Die Fleiſchbrühe iſt alſo ihrem weſentlichen Hauptbeſtandtheile nach eine Auflöſung des Leimes in Waſſer. Außerdem enthält ſie die natürlichen Salze des Fleiſches, als phosphorſauren Kalk, phosphorſaures Natron und phosphorſaures Ammoniak, auch ſalzſaures Natron und ſalzſauren Kalk, vollkommen aufgelöſt. Dieſe Salze ſind die Urſach des faden und widrigen Geſchmackes derſelben, den man dadurch verſteckt, daß man das Fleiſch mit Salz kocht und die Brühe mit Gewürz verſetzt, alſo durch Kochſalz und ätheriſches Oel. Ferner iſt die Fleiſchbrühe mit rothem Harz, Fett und geronnenem Eyweiß vermiſcht, welche ſie trübe machen, da ſie ſich wegen der Zähigkeit des Leims nicht gut abſondern können. Die Kraftbrühe, welche durch wiederholtes Abkochen der Fleiſchbrühe über friſchem Fleiſche entſteht, iſt nur concentrirter. Kocht man ſie bis zur Honigdicke ein, ſo erſtarrt ſie beim Erkalten zu einer feſten Maſſe, die man in Tafeln formt und Suppentafeln nennt.

Die unendlich verſchiedne Zubereitung der Suppen vervielfältigt die Beſtandtheile der Fleiſchbrühe noch mehr, um ſie nährender und wolſchmeckender zu machen. Die Eyerſuppe iſt eine Fleiſchbrühe, mit geronnenem Eyweiß überladen und mit ſchwefelhaltigem fetten Oele vermiſcht. Die grünen Kräuterſuppen enthalten Fleiſchbrühe mit ätheriſchem Oel, Gummi und Gerbſäure verſetzt. Die Graupen, Kartoffeln und Wurzeln führen Gummi, Schleimzucker und Satzmehl hinzu, wobei das Satzmehl ſich als Kleiſter auflöſt. Die Mehlſuppe iſt Fleiſchbrühe mit Kleiſter und Kleber gemengt.

Durch das Braten wird das Fleiſch innerlich gekocht, aber nicht ausgekocht. Das Eyweiß gerinnt und die Beſtandtheile des Saftes werden zu einer Kraftbrühe verdickt und die Fleiſchfaſer zieht ſich dichter zuſammen, wie der Kleber in der Hitze pflegt. Daher ſchwindet alles Fleiſch im Braten, beſonders aber das magere, denn das Fett wird im Gegentheil in der Hitze ausgedehnt und hindert die Verdichtung. Auch die Fleiſcharten, von jungen Thieren z. B. welche viel Eyweiß enthalten, ſchwinden nicht, ſondern quellen vielmehr, weil das gerinnende Eyweiß ſich ſtark ausdehnt. Das gebratne Fleiſch enthält weit mehr nährende Theile als gekochtes, da es nicht ausgelaugt wird, aber wegen der größern Verdichtung (welche beim Kochen das eindringende Waſſer hindert) iſt es ſchwerverdaulich. Die äußern Theile des Fleiſches werden beim Braten vollkommen ausgekocht und verdichtet, wodurch das aufgegoßne Waſſer zu geſättigter Fleiſchbrühe

wird.

wird. Alsdann aber wird die Oberfläche einer trocknen Deſtillation ausgeſetzt und die Kleberfaſer fängt an ſich zu verkolen. Sie entwickelt dabei ein mit wolriechender brandiger Eſſigſäure (I. 210.) vermiſchtes brandiges Oel, den Charakter des Bratfleiſches. Dieſe angenehme Säure würde ganz verfliegen und dann würde der Kleber ſich ganz verkolen und ein ſtinkendes thieriſches Oel erzeugen, in welchem Zuſtande man den Braten verbrannt nennt; aber man hindert die Verkolung durch das Umwenden in der Brühe und die verfliegende Säure hält man durch Begießen mit Butter oder durch Einſchlagen des Fleiſches in Butterpapier zurück. Beim Umwenden wird die brandige Eſſigſäure in der Brühe aufgelöſt und daher rührt die Farbe, der Wolgeſchmack der Bratbrühe und überhaupt ihr Unterſchied von der Kochfleiſchbrühe. Die wolriechende Eſſigſäure wird in größrer Menge gebildet, wenn man das Fleiſch vor dem Braten in Eſſig tränkte, was man Sauerbraten nennt. Wenn man die Bratbrühe durch ausgeglühtes Kohlenpulver ſeihet, ſo zieht die Kohle nach (I. 191.) das brandige Oel und die brandige Eſſigſäure an ſich. Die Brühe wird dadurch entfärbt und der Kochfleiſchbrühe in allen Stücken gleich.

Das geräucherte Fleiſch iſt nicht blos ausgetrocknet, ſondern in ſeiner ganzen Natur verändert, denn man kann die einzelnen Beſtandtheile des Fleiſches nicht daraus abſondern. Eyweiß und Leim ſind zuſammen in eine kleberartige Subſtanz verwandelt. Die Fleiſchfaſer iſt dem Käſe ähnlich

geworden und zeigt im Lichte ein ganz eignes Farbenſpiel. Das Fett iſt ſeifenartig geworden und miſcht ſich leichter mit Waſſer als vorher. Die ganze Maſſe iſt mit brandigem Oele, brandiger Eſſigſäure und Ammoniak — den Hauptbeſtandtheilen des Rauchs — durchdrungen und dieſe bewirken durch chemiſche Kraft jene Verwandlung. Das brandige Oel löſt das Harz des Fleiſches auf, die Eſſigſäure ſchmelzt gleichſam die Kleberfaſer und das Ammoniak löſt Fett, Leim und Eyweiß in einer ſeifenartigen Verbindung auf. Der Geruch und Geſchmack des geräucherten Fleiſches rührt eben vom brandig. eſſigſauren Ammoniak her.

Durch den Froſt wird das Fleiſch ebenfalls etwas verändert. Die Gefäße werden durch ihn zerſprengt und die Beſtandtheile des Saftes inniger vermiſcht. Daher iſt gefrornes Fleiſch nach dem Auftauen leichter auszupreſſen als vorher und kocht im Waſſer leichter weich, daher man das zähe Fleiſch des Großwildbrets abſichtlich ausfrieren läßt, um es genießbarer und verdaulicher zu machen. Der Leim wird beim Gefrieren am ſtärkſten verändert und verliert alle Zähigkeit, daher die Leimſieder nichts mehr zu verhüten ſuchen als das Gefrieren. Wenn gefrornes Fleiſch nachher in der Wärme liegt, ſo geräth es ſchnell in Gährung, wird in wenigen Tagen ſauer und faul und kann weder durch Einſalzen noch Räuchern ganz geſchützt werden.

Die Fäulniß iſt die Hauptneigung der Fleiſcharten, wodurch ſie entmiſcht und endlich ganz zerſtört werden. Ehe ſie noch eintritt wird das Fleiſch flüchtig ſauer. Das Fett in faulem Fleiſche iſt ranzig und das iſt die Urſach ſeines üblen Geſchmackes. Der noch auffallendere Geruch entſteht aber von kolenſaurem Gas und Waſſerſtoffgas, worin Kolcſtoff, Schwefel, Phosphor und Stickſtoff aufgelöſt ſind. Alle Gefäße des faulen Fleiſches ſind mit dieſer Gasmiſchung angefüllt und davon ſo ſehr ausgedehnt, daß es merklich aufſchwillt und auf dem Waſſer ſchwimmt. Mit Kolenpulver gerieben verliert es äußerlich den Geruch, aber innerlich bleibt es doch daſſelbe. Gekocht oder gebraten vergeht der Geruch größtentheils, aber die Brühe löſt jene Gasarten auf und bekommt einen abſcheulichen Geſchmack. Dieſe Brühe hat keine Zähigkeit, denn ſie enthält keinen Leim mehr, welcher ſchon beim Sauerwerden zerſetzt wurde. Halbfaules Fleiſch iſt übrigens immer noch nahrhaft und leicht verdaulich, weil die Fleiſchfaſer durch die Leimſäure und durch die Elaſticität der Gasarten aufgelockert wird, daher man zähes Wildpret im Sommer abſichtlich anfaulen läßt, um es mürber und zarter zu machen.

Fleiſcharten.

Rindfleiſch und Kalbfleiſch bieten uns bei einem und demſelben Thiere in verſchiednem Alter höchſt verſchiedne Miſchungen dar. Das Rindfleiſch beſitzt unter den Fleiſcharten der zahmen Thiere die ſtärk-

ſte Faſer, welche $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ des ganzen Gewichtes beträgt. Je älter das Thier, deſto mehr Phosphorkalk enthält die Fleiſchfaſer und deſto weniger Kolewaſſerſtoff, bei welcher Miſchungsveränderung ſie immer ſpröder und knochenartiger wird. Je älter ferner das Thier wird, deſto mehr rothes Harz häuft ſich in der Maſſe des Fleiſches an und deſto dunkler wird die Farbe. Das alte harzige und knochichte Fleiſch iſt ſehr unverdaulich, wird aber durch Klopfen und Aushängen an die Luft verbeſſert, weil die Säfte der zerklopften Gefäße ſich vermiſchen, ſauer werden und die harte Faſer durch ihre Säure erweichen. Der Saft des Rindfleiſches enthält nur wenig Eyweiß, daher es im Kochen nicht ſtark ſchäumt, aber eine faſt geſättigte Leimauflöſung. Daher giebt magres Rindfleiſch eine ſtarke und doch klare Fleiſchbrühe, die zum Sauerwerden nicht ſtark geneigt iſt. Geſättigte Fleiſchbrühe läßt behutſam abgeraucht (damit ſie nicht brandig wird) $\frac{1}{20}$ feſten Leim zurück, oder von 1 lb. Brühe erhält man 1$\frac{1}{2}$ Loth Suppentafel, welche ſich leicht wieder auflöſt und 1 lb. Waſſer in ſtarke Fleiſchbrühe verwandelt. Das ausgekochte leicht gerinnbare und geſchmackloſe Rindsfett hinterläßt, wenn man es verkolt und verbrennt, eine beträchtliche Menge phosphorſauren Kalk, ſcheint alſo Phosphor und Kalk chemiſch zu enthalten, woraus ſein Unterſchied von andern Fettarten erklärt werden müßte.

Das Kalbfleiſch hat eine ſehr geſchmeidige, anfänglich dem geronnenen Eyweiß ähnliche Fleiſchfaſer,

faſer, welche viel Kolewaſſerſtoff und wenig Phosphorkalk enthält. Sie wird in ätzender Lauge aufgelöſt, nicht die Rindsfaſer. Sie macht auch kaum den vierten Theil des ſehr wäßrigen Fleiſches aus. Das Fleiſch enthält beinahe gar kein Harz und iſt nur ſchwach gefärbt, denn das, was man beim Kalbfleiſche Harz nennt, iſt Kleber. Es iſt ſehr leicht verdaulich und nicht ſonderlich nährend, daher der Scherznahme Halbfleiſch. Der Saft deſſelben iſt ſehr dünn und enthält mehr Eyweiß als Leim. Wegen der Menge des Eyweißes ſchäumt es im Kochen außerordentlich ſtark und ſchwindet nicht merklich, da das gerinnende Eyweiß und die Menge des Safts die Gefäße geſpannt hält. Die Kalbfleiſchbrühe iſt ſchwach und trübe, aber wegen des vielen geronnenen Eyweißes gerinnt ſie doch leichter zu Gallerte als die vom Rindfleiſch, wiewol ſie nicht gut in feſte Geſtalt gebracht werden kann. Sie wird leicht ſauer und faul und auch das rohe Kalbfleiſch verdirbt aus dem Grunde ſchneller als die andern Fleiſcharten.

Das Schweinfleiſch iſt dem Kalbfleiſch ähnlich, da es meiſtens jung verbraucht wird, aber ſtatt des Fleiſchſaftes hat hier ein flüſſiges Fett die Oberhand, welches mit Leim und Eyweiß innig gemiſcht iſt. Wenn dieſes Fett nach dem Tode des Thieres erkaltet und geſteht, ſo wird das Fleiſch feſter, ſtatt daß es bei andern Thieren erſchlafft. Im Kochen ſchwindet es nicht, ſondern ſchwillt auf. Es wird nicht ſauer und iſt zum Faulen wenig geneigt,

neigt, kann daher durch Einſalzen und Räuchern beſſer als andres Fleiſch conſervirt werden. Im Kochen ſchäumt es nicht ſtark und die Brühe enthält mehr Fett als Leim. Auch der durch Braten ausgezogne Leim kann nicht feſt gemacht werden. Das Fett iſt ſehr leichtflüſſig und oft gar flüſſig, wenn das Thier mit Oelfrüchten, z. B. Buchnüſſen, gefüttert wurde. Es iſt immer mit Leim, Eyweiß und den Phosphorſalzen des Fleiſches gemiſcht, welche ſeinen etwas faden Geſchmack verurſachen. Großentheils, aber nicht ganz, können dieſe Beimiſchungen durch Waſchen mit heißem Waſſer abgeſondert werden.

Das Wildpret iſt insgemein gröber und harziger als zahmes Fleiſch, vielleicht weil die Nahrung der Waldbewohner ihnen mehr Harz und Kleber aber weniger Gummi und Eyweiß darbietet, als das ausgeſuchtere Futter den Pfleglingen der Menſchen. Das wilde Fleiſch wird nicht merklich ſauer und hält ſich lange ohne zu faulen, wird vielmehr durch anfangende Gährung verbeſſert. Im Braten entwickelt es einen eignen ätheriſchen Geruch, wegen der Menge vegetabiliſchen Harzes, das durch die Hitze abdeſtillirt wird. Die Brühe iſt dünn und ſchwach aber klar und das Fett ſchwerflüſſig und dem Rindsfett ähnlich.

Bei verſchiednen Thieren beſitzt Fleiſch und Fett einen aufallendem Geruch und Geſchmack, welche bald aromatiſch und angenehm, bald höchſt widerlich

ſind,

ſind, in beiden Fällen aber von ätheriſchen Oelen herrühren, welche mit dem Harze des Fleiſches verbunden ſind. Angenehm gewürzhaft iſt das Fleiſch des Biſon, der Rebhüner, Schnepfen und überhaupt derer Thiere, welche gern gewürzhafte Kräuter und Saamen freſſen. Auch das Fleiſch des gewönlichen Maſtviehes wird durch gewürzhaftes Futter aromatiſch, z. B. die Schweine vom Sellerykraute. Widerlich riecht und ſchmeckt das Fleiſch der Ziegen, beſonders der Böcke, des Wiedehopfs, des Bären u. a. m. Daß auch dieſe Eigenſchaft von äheriſchen Oelen entſpringe, erhellt daraus, daß man ſelbſt aus Pflanzen Oele von demſelben Geruch und Geſchmack abdeſtilliren kann. Das Bockskraut hat z. B. von einer auffallenden Aehnlichkeit ſeinen Nahmen, da man den widrigen Bocksgeruch tagelang ſpürt, wenn man ſeine Blätter zwiſchen den Fingern reibt. Wenn dergleichen ſtinkende Fleiſcharten in Waſſer gekocht werden, ſo vergeht der Geruch nicht ganz, weil die Brühe, die das Fleiſch durchdringt, das ätheriſche Oel auflöſt. Wenn man aber Waſſer über Bockfleiſch im Waſſerbade abdeſtillirt, ſo nimmt das ganz abgezogne Waſſer doch allen Geruch mit fort. Das Fett von ſolchen Thieren nimmt beim Auslaſſen denſelben Geruch und Geſchmack an, indem es das ätheriſche Oel auflöſt. Doch kann ſolches Fett vollkommen gereiniget werden, ſo wie man z. B. das Bärenfett in Nordamerika durch Raffiniren dem beſten Baumöl gleich macht, ſtatt deſſen es dann dort allgemein angewendet wird.

Man läßt es in flachen Gefäßen über Kolfeuer 2 — 3 Stunden abdampfen und zuletzt etwas aufkochen. Dabei verfliegt das übelriechende Oel und das beigemiſchte Waſſer und der im Waſſer aufgelöſt geweſene Leim und das gerinnende Eyweiß ſondern ſich dann ab und ſetzen ſich binnen 10 Tagen vollkommen ab, worauf man das nun dünnflüſſig und klar gewordne Fett oben abſchöpft. Es wäre der Unterſuchung ſehr werth, ob man nicht das Fett des Wildprets und ungenießbaren Viehes auf dieſelbe Art reinigen und gemeinnütziger machen könne.

Das Fleiſch der Fiſche enthält eine ganz eyweißartige Faſer, ohne alles Harz, mit einem ſehr dünnflüſſigen Fette durchdrungen. Die Fleiſchfaſer enthält weit weniger Kalk, aber mehr Phosphor als bei den Landthieren, daher ſie ſchneller fault, im Faulen eine Menge Phosphorgas entwickelt, welches den unerträglichen Geſtank der faulen Fiſche verurſacht, ſo wie das Leuchten derſelben im Dunklen. Selbſt durch Einſalzen ſind die Fiſche nicht lange Zeit von der Verderbniß abzuhalten. Das Fett der Fiſche iſt auch phosphorhaltig und leuchtet beim Kochen im Dunklen. Der Fleiſchſaft der Fiſche enthält beinahe $\frac{1}{3}$ Eyweiß, aber ſehr wenig Leim. Daher ſchäumen die Fiſche im Kochen ſtärker als Kalbfleiſch und die Brühe iſt ſehr trübe aber ſchwach und als Fleiſchbrühe unbrauchbar. Die Blaſen derſelben beſtehen aber großentheils aus einem ſehr reinen, ungefärbten Leim, ſo wie die der

Stöh-

Stöhre, die unter dem Nahmen Hauſenblaſe verkauft wird, nachdem man die äußre Haut abgezogen; woraus mit Zucker der Mundleim; und mit Benzoeharz, in Branntwein aufgelöſt, das engliſche Pflaſter zuſammengeſetzt wird, und woraus die Kloſterbilder beſtehn. Die getrockneten Fiſche werden ganz zu Kleber, der gemahlen und mit Getraidemehl vermiſcht ein ſehr nahrhaftes Brod giebt. Wenn man ſie aber friſch in ätzender Lauge kocht, ſo wird nicht allein das Fett, ſondern auch das Eyweiß und die Fleiſchfaſer darin aufgelöſt, woraus die Fiſchſeiſe der Britten entſteht.

Inſekten und Würmer.

Das Fleiſch der Krebſe kommt mit dem der Fiſche chemiſch überein und verhält ſich auch ebenſo; allein die übrigen Inſekten und die Würmer weichen in ihrer Miſchung gar ſehr von den andern Thierarten ab. Man bemerkt an ihnen eigentlich gar keine ausgebildete Fleiſchfaſer, ſondern ihre Eingeweide beſtehen aus geronnenem Eyweiß und die übrigen Beſtandtheile kommen oft mit denen der Pflanzen überein, von welchen ſie leben, weil ſie zu oft freſſen und zu wenig Verdauungsgefäße haben, um ihre Pflanzennahrung in thieriſche Subſtanz zu verwandlen. Die Heuſchrecken, nächſt den Krebſen die einzigen eßbaren Inſekten, haben ein mit aromatiſchem Harz durchdrungenes Fleiſch, ſo harzig, daß man ſie in Oel dämpfen muß, um ſie verdaulich zu machen, indem das Oel die Harztheile

auflöſt und die Fleiſchfaſer frei macht. Getrocknet werden ſie auch zu Mehl gemahlen, aber dieſes Mehl, welches aus Harz und Kleber beſteht, kann nicht anders in Brod verwandelt werden, als daß man es mit Mehl von Hülſenfrüchten vermiſcht, welches viel Satzmehl und Gummi enthält.

Die ſpaniſche Fliege, welche man auf der Eſche findet, enthält eine Menge gelbes Harz und ſehr concentrirtes Scharfgift. Das letztere ſchwitzt ſie im Leben beſtändig aus und verurſacht denen, welche ſie in der bloßen Hand halten brennende Hautgeſchwüre, und ihre Ausdünſtung erregt Nieſen und entzündet die Augen, daher die, welche ſie einſammlen Vorſicht anwenden müſſen. Man ſieht leicht ein, daß ein ſolches Geſchöpf eine ganz andre Miſchung haben müſſe, als die andern Thiere, deren Organe das ſcharfe Gift zerſtört. Ungeachtet aus dem getödeten Inſekte viele Schärfe verfliegt, ſo bleibt deren doch beim Austrocknen viel zurück, welche zu innig mit dem Harze verbunden iſt, und wird in mehrern Jahren nicht merklich ſchwächer. Waſſer zieht aus demſelben nichts aus, der Weingeiſt aber eine gelbe Tinktur von ungemein brennendſcharfem Geſchmack, welche ein wahres Gift iſt, bei geringer Gabe aber ſtimulirt und deshalb leider häufig mit Liqueren verſetzt wird. Gepulvert auf Pflaſter geſtreut zieht es Blaſen. Die trockne Deſtillation entwickelt daraus brandiges Oel und eine Menge kolenſaures Ammoniak. Der Goldgehalt der Flügel iſt pure Fabel. Die Maikäfer haben

ähn-

ähnliche Miſchung und Wirkung, aber das Gift iſt in ihnen mehr verdünnt und wird noch mehr durch Einmachen in Honig geſchwächt, daher ihr Genuß nicht abſolut ſchädlich wirkt.

Die Ameiſen ſind wegen ihrer verſchiednen, bald thieriſchen, bald vegetabiliſchen Nahrung, zuſammengeſetzter in chemiſchem Sinne. Ihre Beſtandtheile ſind: Harz, Eyweißzucker, ätheriſches Oel, Eſſigſäure, Aepfelſäure und Scharfgift. Das Harz ſcheint beſonders ihre feſten Theile bilden zu helfen, weil ſie im Alkohol ganz erweichen. Sowol das Harz als das ätheriſche Oel muß wol von dem wilden Weihrauch (Knospenharz, das ſie in ihren Gebäuden in Menge zuſammentragen) hergeleitet werden, denn wiewol man glaubt, daß ſie ihn nicht freſſen ſondern zum Bauen brauchen, ſo ſcheint er ihnen doch ein nothwendiges Gegenmittel gegen das Scharfgift zu ſeyn. Die Säuren, der Eyweißzucker und das Scharfgift muß man von den ſüßen Früchten und den Excrementen der Blattläuſe herleiten, welche ihre liebſte Nahrung ſind. Wenn man die Ameiſen kalt auspreßt, ſo erhält man einen trüben, ſüßgewürzhaftſauren Saft, aus dem ſich bald viel ſcharfes ätheriſches Oel abſondert und geronnenes Eyweiß zu Boden ſetzt. Die Säuren des Saftes ſind durch die andern Beſtandtheile verlarvt, daher Viele ſie für eine eigenthümliche Ameiſenſäure halten; doch können ſie durch chemiſche Mittel gereinigt werden. Wenn man einen leinenen Sack mit Ameiſen gefüllt, mit kochendem Waſſer abbrüht,

 ſo

ſo zieht es die Säuren, ätheriſches Oel und Scharfgiſt aus, welches die Beſtandtheile des nervenſtärkenden Ameiſenbades ſind. Weingeiſt zieht eine gelbe Tinktur aus ihnen, welche das Harz, die Säuren, ätheriſches Oel und Scharfgiſt enthält, brennendſcharf und in der Wirkung der Spaniſchfliegentinktur ähnlich iſt. Branntwein zieht dieſelben Beſtandtheile aus und wenn er abgezogen wird, ſo bleibt nur das Harz zurück. Der abgezogne und mit Zucker verſüßte Liqueur gehört zu den berüchtigten Reizmitteln im Dienſte der Venus, ſo wie die in Honig oder Provenceröl eingemachten Ameiſen. Für ſich deſtillirt geben die Ameiſen ganz andre Produkte, brandige Eſſigſäure, brandiges Oel und eine Menge kolenſaures Ammoniak, welche durch Zerſetzung entſtehen. Das ätheriſche Oel der Ameiſen findet man im Fleiſche der Rebhüner und Schnepfen, die ſich von Inſekten nähren, wieder. Das ſcharfe Gift wird von den Ameiſen beſtändig ausgedunſtet und giebt ſich in dem durchdringenden Geruche beim Aufſtören der Ameiſenhauſen zu erkennen. Steckt man die Hand in den Hauſen, ſo brennt ſie hernach und zeigt kleine Entzündungen wie vom Dunſte der ſpaniſchen Fliegen. Ein hineingeſetzter Froſch wird in einigen Minuten getödet und ſchwillt auf, ohne von den Ameiſen gebiſſen zu ſeyn. Man hat auch Beiſpiele, daß Kinder und Erwachſene, die ſich in holen, von Ameiſen bewohnten Bäumen verbargen ebenſo umkamen.

Die-

Dieſelben Beſtandtheile findet man in den Seidenraupen, Bienen und andern Inſekten, wiewol ſich das Scharfgift derſelben in eignen Gefäßen ſammelt und beim Stiche entladen wird. Auch die Spinnen enthalten Eſſigſäure und ätheriſches Oel, wie ihr ſäuerlich gewürzhafter Geſchmack zeigt, aber kein ſcharfes Gift, wenn ſie nicht giftige Inſekten ausgeſogen haben. Uebrigens beſtehen ſie großentheils aus Eyweiß, daher ſie in kochendem Waſſer wie Eyer hart werden und nachher hornartig austrocknen, was zu der Fabel vom Spinnenſteine Anlaß gegeben. Auch die Raupen erhärten ſo in kochendem Waſſer, durch welches Mittel man ſie zu Aufbewahrung in Sammlungen geſchickt machen kann, beſonders, wenn man durch Alaun, Galläpfel und andre Zuſätze die Gerinnung beſchleunigt, welche das Eyweiß in Leder verwandlen. Das Geſpienſte der Raupen und Spinnen iſt anfänglich wahres Eyweiß, wird aber durch Einfluß der Luft zu Kleber.

Die Schildläuſe, welche durch ihren Stich die oſtindiſchen Feigenbäume verbluten machen und ſich in den verdickten Milchſaft einniſten, laſſen die Harztheile deſſelben zurück und ſaugen das Eyweiß und ein rothes Gummi ein, welche ſie zuſammen in Leim verwandeln. Aus denen, die man vertrocknet im Gummilak findet, kann man den rothgefärbten Leim durch kochendes Waſſer ausziehen. Von ähnlicher Miſchung iſt die Cochenille, eine Schildlaus aus Mexiko, wo ſie den Saft einer Opuntia ausſaugt.

ſaugt. Die Subſtanz der verkäuflichen getrockneten enthält Kleber, rothgefärbten Leim, röthliches Harz und etwas Scharfgift. Der Kleber entſteht erſt aus Eyweiß, wenn man ſie in kochendem Waſſer tödet und dann trocknet. Die Farbe wird durch kochendes Waſſer größtentheils ausgezogen und dann zieht der Weingeiſt noch ein rothes Harz aus. Die letztere Auflöſung dient zum Färben der Lackfirniſſe, aber mit der wäßrigen Ausziehung färbt man Seide, Wolle und Leinen roth. An ſich iſt die Farbe nicht dauerhaft und wird durch Wäſſer leicht wieder ausgewaſchen. Sie wird aber feſt gemacht durch ſolche Salze, welche den Leim gerinnen machen, ſo daß er unauflöslich im Waſſer wird. Dergleichen ſind der Alaun, Weinſtein und die Zinnauflöſung (I. 433.) welche aber das Roth verſchieden nuanciren. Zinnauflöſung fällt die Farbe ſcharlachroth, der Alaun violet und der Weinſtein gelblichroth. Die Auflöſung der Cochenillefarbe im Waſſer wird durch dieſelben Salze gefällt und aus dem Niederſchlage entſteht der bekannte rothe Carmin. Die rothe Farbe entſteht übrigens nicht in der Cochenille, ſondern iſt ſchon im Safte der Opuntia enthalten, deren Genuß auch bei andern Thieren den Urin und die Milch hochroth färbt. Die polniſche Cochenille, welche man auf mehrern inländiſchen Gewächſen findet, hat eine ähnliche Natur und ihr Abſud iſt eine wahre rothe Fleiſchbrühe. Aber die Kermeskörner, ebenfalls getrocknete Inſekten, die man im ſüdlichem Frankreich an Eichenbäumen findet, ſind von der Cochenille ſehr verſchieden. Sie enthalten

keinen

keinen Leim, ſondern ein rothgefärbtes Gummiharz und ätheriſches Oel. Friſch iſt ihr ausgepreßter Saft violblau, aber man beſprengt ſie beim Trocknen mit Eſſig, deſſen Säure die Farbe hochroth macht. So lange die Körner noch gewürzhaft riechen, zieht kochendes Waſſer die Farbe aus, aber wenn ſie lange liegen und das ätheriſche Oel zu Harz wird, färben ſie das Waſſer nicht mehr. Daher wird der Kermes in 10 Jahren unbrauchbar, die Cochenille aber in 100 Jahren nicht verändert, wenn ſie trocken liegt. Der Kermes färbt den Weingeiſt ſtärker als Cochenille.

Die Gewürme unterſcheiden ſich von den Inſekten chemiſch durch ihre mindere Harzigkeit. Die eßbaren Muſcheln und Schnecken beſtehn, was ihr Fleiſch betrifft, aus geronnenem Eyweiß und ihr Saft enthält Leim, Eyweiß, und kolenſaure Kalkerde aufgelöſt. Der Speichel derſelben und ihre Gehäuſe entſtehen aus dieſem Safte durch Einwirkung der Luft, indem das Eyweiß gerinnt und der kolenſaure Kalk ſich kryſtalliſirt. Wenn man ſie mit Salz beſtreut, ſo werden ſie zerſetzt und getödet, denn das Salz zieht die Leimauflöſung heraus. Werden ſie alsdann in Waſſer gekocht, ſo gerinnt das Fleiſch vollkommen und wird kleberartig. Geſchmack und Geruch müſſen die Gewürze hergeben. Die Auſtern unterſcheiden ſich von jenen nur dadurch, daß ihr Leim grün gefärbt iſt, und daß die Fleiſchmaſſe wie bei allen Waſſerthieren vorzüglich phosphorhaltig iſt, daher ſie ſtark zur Fäulniß geneigt iſt und im Faulen Licht und einen unerträg-

 lichen

lichen Geruch entwickelt, welcher zuweilen gefährliche Krankheitsgifte erzeugt. Der Tintenwurm, eine beſondre Art von Schalthier, enthält einen ſchwarzgefärbten Saft, den er von ſich ſtößt und im Waſſer verbreitet, ſobald er gereizt wird. Dieſer Tintenſaft, welchen man zum Behuf der Malerei trocknet und verkauft, iſt vollkommen dem thieriſchen Leime gleich. In kochendem Waſſer wird er klar aufgelöſt und die Auflöſung wird leicht ſauer. Trocken hält er ſich ſehr lange unverändert, außer daß ſeine Farbe ſich ins Braune zieht. Die Purpurſchnecke der Alten iſt nicht genau bekannt, vielleicht auch nie genau beſtimmt geweſen, da alle Arten des Murex eine ſolche Farbe erzeugen. Ihr Fleiſch iſt wie bei den Auſtern gelbgrün gefärbt und dieſelbe Farbe hat auch ihr Leimſaft, den ſie im Sterben ausſpeien; allein an der Luft und im Sonnenſcheine färbt er ſich ſchön roth und dies iſt der berühmte Purpur der Alten. Man ſpühlte den Saft vom Thiere mit Waſſer ab und wenn das Waſſer gehörig grün gefärbt war, ſo tränkte man die wollenen Zeuge damit, die man der Luft und Sonne ausſetzte, bis der Purpur erſchien. Die Farbe war weder ächt, da man den Leim nicht zu fällen wußte, noch auch ſo ſchön als die der Cochenille.

Der Regenwurm iſt in ſeiner Miſchung der Ameiſe ähnlich, denn ſeine Beſtandtheile ſind Eyweiß, Eſſigſäure, ätheriſches Oel und Scharfgift. In kochendem Waſſer gerinnt das erſtere und die andern werden ausgezogen. Der über ihm abgezogne

zogne Branntwein oder Regenwürmerſpiritus iſt dem von Ameiſen in Miſchung und Wirkung gleich, wie auch der ausgepreßte und mit Zucker verſeßte Saft. In ätzender Lauge wird der Wurm total aufgelöſt, beinahe indem er noch lebt. Gerbſäure tödet ihn und gerbt ihn zu Leder, daher man ſie in Gärten durch Nußſchalenabſud, den man in ihre Hölen gießt, vertilgt.

Die Knochen,

als die feſten Theile der Thiere, ſind ein organiſches Gemenge aus Knochenfaſer (I. 357.) Eyweiß, Leim, fettem Oel und etwas Harz. Dieſe Beſtandtheile ſind in verſchiednen Knochenarten ſelbſt ungleich gemiſcht. Man kann ſie auf ähnliche Weiſe wie aus dem Fleiſche abſondern, nachdem man die Knochen zuvor pulveriſirt hat; denn kaltes Waſſer zieht das Eyweiß, kochendes den Leim, und das Fett, und Weingeiſt das färbende Harz aus, wobei die reine Knochenfaſer zurückbleibt. Dieſe bildet beſonders die dichte Knochenmaſſe, aber die ausziehbaren Beſtandtheile liegen in den Poren und aus ihnen beſteht auch das Mark, welches als Erneuerungsſtoff die Knochenhölen anfüllt. Die Knochen junger Thiere enthalten mehr ausziehbare Theile und ihre Knochenfaſer iſt der Fleiſchfaſer noch ähnlich, aber im Alter wird die letztere immer härter und ſpröder, jemehr ihre erdigen Beſtandtheile zu- und die andern abnehmen. Durch eine ähnliche Zerſetzung entſteht ſie überhaupt aus dem Leim und Eyweiß

des

des Markes, wie man bei Beinbrüchen beobachten kann.

Durch Kochen mit Waſſer im luftdicht verſchloſſenen Papinstopf, das heißt in einer Hitze, welche den Siedepunkt des Waſſers überſteigt, werden die Knochen nicht blos ausgekocht, ſondern endlich ganz in eine Art von Gallerte aufgelöſt, warſcheinlich deshalb, weil Fett, Eyweiß und Leim mit der Knochenfaſer zu einer Subſtanz zuſammentreten, welche nach einem ohngefähren Ueberſchlage der Menge der entferntern Beſtandtheile, das Miſchungsverhältniß des thieriſchen Leimes hat. Von der möglichen Anwendbarkeit dieſer Verwandlung weiter unten mehr. Für ſich trocken deſtillirt, werden die Knochen ganz anders zerſetzt. Sie entwickeln kolenſaures Gas, Kolewaſſerſtoffgas, eine Menge thieriſches Oel, kolenſaures Ammoniak, Waſſer und Blauſäure, lauter neuentſtandne Produkte, und es bleibt eine ſchwarze Kole zurück, die man Beinſchwarz nennt, und die aus Koleſtoffoxyd, Phosphorkalk und etwas Eiſenoxyd beſteht, nebſt noch anhängender Blauſäure, die man durch Lauge ausziehen kann (I. 316.). Die Kole verbrennt ſehr ſchwer im Feuer und hinterläßt die ſogenannte Knochenaſche, welches Kalkerde mit Phosphorſäure und Kolenſäure verbunden iſt (I. 318.). Auch ohne Feuer werden die Knochen nach und nach zerſetzt, wenn ſie in Luft und Näſſe verwittern. So ſind die Knochen beſchaffen, welche man in Gypslagern, Kalk und Sandſteinen findet.

findet. Dieſe Veränderung geſchieht durch eine Gährung des Leims und Eyweißes, welche zuweilen ſogar ſchon in kranken thieriſchen Körper, beim Knochenfraße, ſtatt findet. Zieht man die gährungsfähigen Subſtanzen aus dem Knochen aus, ſo werden ſie ungleich dauerhafter, und das iſt der Hauptzweck der Knochenbleichung. Gewönlich begnügt man ſich, die zu verarbeitenden Knochen in Waſſer auszukochen, und dann dem Schwefeldampf auszuſetzen, um auch das färbende Harz zu zerſtören. Nach der neuern und beſſern Methode legt man die Knochen 12 Stunden in ſcharfe Aſchenlauge, kocht ſie dann darin aus und bleicht ſie zuletzt 6 Stunden im Dunſte der oxydirten Salzſäure, welche nur etwas Gelb hinterläßt, das aber an der Luft ſchnell verſchwindet.

Neuerlich iſt die Knochenſuppe ein Gegenſtand der allgemeinen Aufmerkſamkeit geworden, ſeitdem die chemiſche Zerlegung zeigte, daß dieſelben nahrhaften Subſtanzen, welche im Fleiſche enthalten ſind, auch in den Knochen einen anſehnlichen Theil ausmachen. Seit dieſer Zeit fieng man an, den Hunden die Knochen zu entziehen und ſie beſonders im Winter zur Sättigung der Armen anzuwenden. Der Erfolg überſtieg ſelbſt die Erwartung und man hörte auf, die Fleiſcher anzuklagen, daß ſie die Knochen ſich wie Fleiſch bezahlen laſſen. Der edle Rumford führte die erſte Anſtalt dieſer Art in München aus und von ihm führte ſie bisher den Nahmen. Die Sache wird für das Ganze der

Staaten

Staaten immer wichtiger werden, wenn erſt aller Orten dahin gearbeitet werden wird, die Knochen ſchnell genug einzuſammlen und fabrikmäßig zu behandlen.

Es iſt vorzüglich der Leim, welcher das Bindemittel der Knochen ausmacht und durch kochendes Waſſer ausgezogen werden kann. Er unterſcheidet ſich vom Leime des Fleiſches nur in ſofern, als er etwas ſchwerauflöslicher und hornartiger iſt, welches aber auf der andern Seite großen Vortheil gewährt, indem man ihn leichter feſt machen und trocken länger conſerviren kann. Der Knochenleim iſt übrigens ungefärbt und ohne Geſchmack, den man wie beim Fleiſche durch Salz und Gewürz hervorbringen muß. Seine Menge iſt in verſchiednen Knochenarten ungleich, größer in den Knochen junger Thiere, als ausgewachſener; geringer bei gemäſtetem Vieh. Im Durchſchnitt mehrerer mit einander verbrauchter Knochenarten rechnet man, daß 1 lb. Knochen 4 lb. Waſſer in dicke Gallerte verwandle, ungerechnet das Fett, welches dabei auskocht und oft $\frac{1}{4}$ der Knochenmaſſe beträgt. Jene Gallerte verſetzt man nun, um die Rumfordſche Suppe zu bereiten, mit Gummi, Satzmehl, Kleber, Kochſalz und ätheriſchem Oel, auf folgende Weiſe. Aus 2 lb. Knochen kocht man z. B. mit Waſſer 8 lb. Gallerte. Dann kocht man $\frac{1}{2}$ lb. Gerſtenmehl 1 Stunde in 30 lb. Waſſer, ſetzt dann 6 lb. geriebne Kartoffeln zu und kocht noch 1 Stunde. Man erhält hier 16 lb. dicken Brei, den man

mit

mit den 8 lb. Gallerte vermiſcht und aufkocht. Zu der Suppe ſetzt man noch 5 Loth Salz und einige Zwiebeln als Gewürz. In dem ausgekochten Fett der Knochen werden Brodſchnitte gebraten und in die Suppe gethan. Auf dieſe Art erhält man über 24 lb. Suppe, welche für 12 Menſchen zur Sättigung hinreicht.

Für Armeen im Felde und für die Seeleute hat man die Knochengallerte zu feſten Suppentafeln eingekocht. Die 8 lb. Gallerte von 2 lb. Knochen geben im Durchſchnitt 6 — 8 Loth oder $\frac{1}{4}$ lb. feſten Leim, welcher in Waſſer gekocht, wieder ebenſoviel Gallerte erzeugt. Noch ökonomiſcher und beſſer ſcheint die in Dänemarkt eingeführte Bereitung des Knochenmehles ſtatt der Suppentafeln. Man mahlt die friſchen Knochen in Stampfmühlen zu Mehl, welches vollkommen ausgetrocknet und dann in Fäſſer gepackt wird. Dieſes Mehl hält ſich mehrere Jahre unverändert und verdirbt ſelbſt in der Seeluft nicht. Der Preis deſſelben iſt $\frac{1}{50}$ von dem der Suppentafeln. 1 lb. Knochenmehl giebt ſoviel geſättigte Fleiſchbrühe als 10 lb. Fleiſch. Man verſetzt die Brühe mit etwas Zucker, Safran und Pfeffer des Wolgeſchmacks wegen. Wöchentlich 2mal Suppe für 100 Mann erfordert jährlich 7 Tonnen Knochenmehl. — Ungeachtet des großen Vortheiles, den wir jetzt von den Knochen ziehen, geht man doch vielleicht noch zu verſchwenderiſch mit ihnen um. Denn bis jetzt zog man doch nur den natürlichen Leim und das Fett aus ihnen, und die

die Knochenfaſer bleibt unnütz. Wenn man dagegen die Papinstöpfe allgemein einführte, ſo würde man darin die ganze Maſſe der Knochen in Fleiſchbrühe verwandlen, mithin weit mehrere Menſchen damit ſättigen können.

Knochenarten.

Die Menſchenknochen enthalten bei geſunden etwa $\frac{3}{4}$, oder 75 Procent Knochenfaſer und 25 Procent Leim und Fett, aber unmerklich wenig Kleber und Harz, welche nur in Kinderknochen vorkommen. Die Knochenfaſer enthält gar keine Talkerde, ſondern nur Phosphorkalk, denn die Talkerde der Nahrungsmittel wird mit dem Excrementen abgeführt, worin man ſie wiederfindet. In den Pferdeknochen hingegen enthält die Knochenfaſer außer dem Phosphorkalk auch eine Menge Phosphortalk, welches vom Haſer und Heu hergeleitet werden muß, in denen viel Talkerde vorkommt. Die Pferdeknochen enthalten außerdem 85 Procent Knochenfaſer, 6 Procent Fett und 9 Procent thieriſchen Leim. Die Knochen aller der Thiere, welche ihre Nahrung aus dem Gewächsreiche ziehen enthalten Kalkerde und Talkerde zugleich. Die Rindsknochen enthalten unter denen aller zahmen Thiere die meiſte Knochenfaſer, nähmlich 93 Procent und 7 Procent ganz verdickten Leim; ſelten Fett, außer im Marke. Sie ſind daher vorzüglich dicht und ihr Leim läßt ſich ſchwer und nur durch wiederholtes Auskochen ganz abſondern. Sie geben

geben demungeachtet viel ſtarke Fleiſchbrühe, weil die 7 Procent Leim concentrirt ſind. Die Knochen des gebirgiſchen Rindviehes ſind ſehr harzig und röthlich, beſonders wenn ſie färbende Kräuter und Wurzeln freſſen, ſo wie z. B. vom Krapp die Knochen dunkelroth und ſo harzig werden, daß das Thier erkrankt. Die Kalbsknochen dagegen enthalten kaum 50 Procent Knochenfaſer, welche dem Kleber und der Fleiſchfaſer ähnlich, 25 Procent Leim und 25 Procent Eyweiß und etwas Fett. Daher geben 8 lb. Kalbsknochen ebenſoviel Fleiſchbrühe als 24 lb. Rindsknochen. Die Knorpel an den Kalbsfüßen ſind faſt nur Leim und Eyweiß. Die Schweinsknochen enthalten ebenfalls nur die Hälfte Knochenfaſer und 25 Procent Leim, aber außerdem mehr Fett als Eyweiß. Sie ſind alſo zum Behuf der Knochenſuppe eben ſo nutzbar als die Kalbsknochen und wegen des Fettes beſſer.

Das Horn iſt ein Knochengewächs der Extremitäten, der Luft bloßgeſtellt, aber von der innern thieriſchen Oekonomie ausgeſchloſſen, daher ſeine Faſer ſich nicht ſo verändert, wie die der Knochen. Es wächſt ſchnell vom Zufluß ausgeworfner Säfte, vergrößert ſich wie das Holz durch immer neue Jahresringe und ſondert ſich ab, wenn es endlich für die andringenden Säfte zu dicht wird, was man reifes Horn nennt. Ungeachtet ſeiner Härte enthält es doch nur wenig kleberartige Knochenfaſer, welche ganz mit höchſt verdicktem Leime angefüllt und umgeben iſt. Wenn man das Horn über dem Lichte erhitzt, ſo fängt der Leim an zu ſchmel-

 zen

zen und dann kann man das Horn in jede Form biegen, die beim Erkalten und Erſtarren des Leimes bleibt. In kochendem Waſſer wird es ſo weich, daß man es wie Wachs behandlen kann, auf welche Art man die Hornknöpfe mit Oehren verſieht. Wenn man ausgewachſne Hörner in kochendem Waſſer erweicht und der Länge nach aufſchlitzt, ſo kann man die Jahresringe einzeln ablöſen, aus denen durch Preſſen und Poliren die engliſchen Hornlatern- und Schiffsfenſterſcheiben entſtehen, von welchen viele fälſchlich glauben, daß ſie gegoſſen würden. Durch anhaltendes Kochen im Waſſer wird der Leim aus dem Horn ausgezogen, auf welche Art das Hirſchhorngelee bereitet wird, eine dicke nährende Gallerte. Wenn man die jungen Hirſchkolben in kochendem Waſſer erweicht, die äußern Häute abzieht und den Kern in Scheiben ſchneidet, ſo geben dieſe in Waſſer gekocht ein ſehr ſtärkendes Fleiſchgericht. Gänzlich kann das Horn für ſich nicht geſchmolzen werden, aber wol mittelſt ſcharfer Lauge, welche die Hornſpäne im Kochen völlig auflöſt. Gießt man die ganz geſättigte Auflöſung in Formen, ſo geſteht ſie im Erkalten wieder zu dichtem Horn. Auf dieſe Art entſtehen mancherlei gegoſſene, auch gefärbte Hornwaaren. Wenn die Lauge nicht ganz mit Horn geſättigt wird, ſo zerfließt die Maſſe an der Luft leicht wieder.

Die Zähne ſtehen mit dem Knochenſyſtem in Verbindung, dagegen Horn und Nägel mit der Haut zuſammenhängen. Ebenſo verſchieden iſt beider Miſchung. Die Zähne ſind hole und ſehr poröſe

Knochen ohne Leim und Fett, mit einer ganz fremdartigen Glaſur überzogen. Dieſer ſogenannte Schmelz beſteht größtentheils aus kleeſaurem Kalke, und iſt warſcheinlich ein Niederſchlag aus dem Safte der Zahnporen. Im geſunden Zuſtande erzeugt er ſich wieder, ſo oft er abgeſchliffen wird, ſogar bei denen Völkern, welche ihre Zähne abſichtlich hol ausſchleifen. Der äußre Schmelz wird von Säuren angegriffen, daher die Stümpfung der Zähne von ſauren Früchten. Iſt der neugebildete Schmelz gelb, ſo löſen ihn die Zahnärzte durch reine Kleeſäure auf und geben ſo den Zähnen ein friſches Weiß. Der Zahnſtein, der im Linneiſchen Syſtem Weinſtein genannt wird, hat mit dieſem gar nichts gemein, ſondern beſteht aus ſalpeterſaurem Kalk, phosphorſaurem Kalk und Schleimtheilen, Ueberreſten des in Gährung übergehenden Mundſchleimes.

Das Elfenbein hat weder mit den Zähnen, noch mit den Knochen und dem Horn etwas gemein. Es enthält eine harte und dichte Knochenfaſer und iſt mit einem verdickten Fette durchdrungen, welches mit dem Wachſe der Pflanzen viel Aehnlichkeit hat. Wenn man es ſtark erhitzt, ſo ſchwitzt das Fettwachs heraus und auf Kolen gelegt verbrennt es mit heller Flamme. Mit Waſſer kann das Wachs zum Theil ausgekocht und geſammlet werden. Dieſes Wachs iſt die Urſach der gelben Farbe, und daß das rohe Elfenbein keine Farbe annimmt, bis man es zwiſchen Löſchpapier heiß plättet, wodurch jenes heraus-

getrieben und die Oberfläche magrer wird. Durch Bleichen in Luſt und Thau wird das Wachs entfärbt und endlich zerſtört, wie in dem gegrabnen Elfenbein. Von Dämpfen wird es ſchmuzig gelb, man entfärbt aber ſolche Kunſtwerke wieder durch Schwefeln oder Kalkwaſſer. Durch Erhitzen und in kochendem Waſſer wird es nicht biegſam, aber man weis es doch biegſam wie Wachs zu machen, warſcheinlich durch Kochen in ſcharfer Lauge, denn durch Eſſig macht man es nach der Formung wieder hart. Verkolt giebt das Elfenbein eine feine ſchwarze Kole (Sammetſchwarz) und eingeäſchert eine ſchneeweiße Aſche, das Malerweiß.

Die Knochen der Fiſche und Krebſe, deren Fleiſch ſo vorzüglich phosphorhaltig iſt, ſind im Gegentheil arm an Phosphor und beſtehen groſzentheils aus Kalkerde, welche mit Leim verküttet iſt. Die Hechtknochen enthalten 12 Procent Leim, das Fiſchbein 8 Procent. Verbrennt man ſolche Knochen, oder verwittern ſie, ſo bleibt faſt nichts als kolenſaurer Kalk zurück. Der verbindende Leim iſt bald ungefärbt, bald ſchwarz, wie im Fiſchbein, bald roth, wie in den Krebsſchaalen und den Korallen, bald buntgefärbt, wie in den Fiſchſchuppen. Die Perlmutter endlich, woraus die Perlen, Muſcheln und Schneckengehäuſe beſtehen, enthält 3 — 5 Procent Leim, mittelſt deſſen eine Menge kryſtalliſirte kolenſaure Kalkerde zuſammengeleimt iſt, wie man durch Mikroſcope entdeckt hat. Sie entſteht aus dem Speichel der Schalthiere, wie man

am

am Speichel der Schnecken beobachten kann. In Säuren, ſogar im Eſſig, wird ſie aufgelöſt, beſonders wenn ſie etwas verwittert iſt. Durch Brennen wird ſie nicht in Knochenaſche, ſondern in ätzenden Kalk verwandelt, dergleichen der Muſchelkalk der Holländer iſt.

Die Häute

der Landthiere haben in ihrer Miſchung einige Aehnlichkeit mit dem Horn, beſonders im Alter. Sie enthalten eine Keberſaſer, welche zwiſchen der Fleiſchfaſer und Knochenfaſer das Mittel hält, und außerdem Leim, Eyweiß und Fett, welche die Verbindungsmaſſe ausmachen. Im Durchſchnitt macht der Kleber die Hälfte, der Leim $\frac{1}{3}$ und die übrigen Beſtandtheile $\frac{1}{6}$ aus. Die Haut der innern Eingeweide enthält oft über die Hälfte Leim und dieſe ſind der rohen Hauſenblaſe ähnlich. Wegen der Menge des Leimes werden die Kalbsmagen ſo leicht ſauer, in welchem Zuſtande ſie der Schweizer zum Laaben der Milch anwendet. Im lebenden Zuſtande ſind die Häute keiner andern Veränderung fähig, als daß Leim und Eyweiß durch den Sauerſtoff der Luft oxydirt und in Kleber verwandelt werden, welches man an der neuerzeugten Haut auf einer Wunde beobachtet. Die äußern Theile werden immer mehr oxydirt, knochenartig und ſpröde, in welchem Zuſtande ſie ſich ganz abſondern, worin die Häutung beſteht. Die Haut iſt aus 5 — 7 einzelnen Häuten zuſammengeſetzt, welche immer kleberartiger werden,

je näher ſie der Außenfläche zurücken, während ſich innerlich Stoff zu neuen Häuten anſetzt. Daher iſt die ganze Haut eines Thiers anders innerlich und anders äußerlich gemiſcht, denn an der Haarſeite enthält ſie mehr Kleber, an der Fleiſchſeite mehr Leim und Eyweiß. Das Fett ſcheint nur zufällig in der Haut vorzukommen, und durch den Schweiß nach und nach herausgeſchafft zu werden. In der Werkſtätte der Leimſieder wird die thieriſche Haut chemiſch zerlegt, um den Leim unverändert von den übrigen Beſtandtheilen abzuſondern, wie folgt.

Die Leimſieder benutzen außer den Hautabſchnitzeln auch die Sehnen, Knorpel und Flechſen der Thiere, welche dieſelbe Miſchung haben. Durch bloßes Auskochen derſelben in Waſſer würde man nur eine trübe und ſehr unreine Fleiſchbrühe erhalten, aus welcher niemals ein guter bindender Leim entſteht. Die Vorbereitung beſteht darin, daß man jene Materialien in Kalkwaſſer einweicht. Der ätzende Kalk verbindet ſich mit dem Fett zu einer unauflöslichen Kalkſeife, und nimmt die Säure weg, welche durch Gährung des Leims etwa entſtanden iſt, hindert auch den Fortgang der Gährung, wodurch der Leim zerſtört werden würde. Alsdann kocht man die Häute in Waſſer aus, wobei ſich kein Fett mehr abſondert, wenn man nicht zu wenig oder ſchlechtgebrannten Kalk anwandte. Die Kleberfaſer verdichtet ſich und fällt mit der Kalkſeife zu Boden, aber Leim und Eyweiß werden vom Waſſer ausgezogen. Das Eyweiß gerinnt und bildet einen ſtarken Schaum, welchen man aber nicht abſchöpft,

weil

weil er die Leimauflöſung vor der Luft ſchützt. Wenn die Auflöſung durch Einkochen ſo weit concentrirt worden iſt, daß geſchöpfte Proben beim Erkalten geſtehen, ſo ſeihet man die ganze Flüſſigkeit durch, um den Bodenſatz zu den gröbſten Schaum abzuſondern. Die filtrirte Flüſſigkeit erhält man einige Zeit heiß, ohne ſie zum Kochen zu bringen, wobei der feinere Schaum ſich körnig verdichtet und als Kleber zu Boden ſinkt, worauf man den klaren Leim oben abzieht, in Formen ausgießt und trocknet. So gewinnt man von 1500 lb. Häuten 5 — 600 lb. Leim. Der von alten Thieren iſt der zäheſte. Wenn beim Trocknen Froſt oder Gewitter einfallen, ſo verdirbt der Leim und verliert alle Zähigkeit.

Das Leder

verhält ſich ebenſo zur thieriſchen Haut, wie das Brod zum Mehle. Man ſcheidet keinen Beſtandtheil aus der Haut, um ſie in Leder zu verwandlen und doch enthält das Leder weder Fett, noch Eyweiß, noch Leim, ſondern beſteht ganz aus verdichtetem Kleber. Alle näheren Beſtandtheile der Haut ſind durch Gährung zerſetzt und haben im Leder eine vielfache Verbindung gebildet. Die Gerbkunſt iſt die Kunſt, dieſe Veränderung hervorzubringen und zu regieren, und ſie beruhet ganz auf chemiſchen Gründen. Nachdem man die Häute mit gebranntem Kalk gebeizt hat, um die Fleiſchtheile, Haare und das überflüſſige Fett abzuſondern, ſo ſchwellt

man ſie in Waſſer, das heißt, man läßt ſie in Gährung gehen. Der Leim wird zum Theil ſauer und die entſtehende Eſſigſäure löſt die Kleberfaſer der Haut auf. Der ſaure Leim löſt auch das Fett und Eyweiß auf und ſo entſteht aus Kleber, Eyweiß, Fett, Leim und Eſſigſäure eine neue Subſtanz, welche in ihrem Miſchungsverhältniß dem Leim ganz ähnlich iſt. Auch iſt ſie wie der Leim zähe, beinahe ganz auflöslich in kochendem Waſſer und wenn man ſie fortgähren ließe, ſo würde ſie bald ganz ſauer werden. Man verkürzt aber die Gährung ſoviel möglich und ſucht ihren Erfolg durch andre Hülfsmittel zu beſchleunigen. Man ſchwellt z. B. die Häute in einem ſchon eſſigſäure-haltigen Waſſer, dergleichen man durch Deſtillation der Steinkolen, Sägeſpäne oder des Torfs erhält, oder man vermiſcht das Schwellwaſſer mit Kleien und Sauerteig, welche genug Eſſigſäure erzeugen, um die Klebertheile der Häute aufzulöſen, ſo daß nur ſehr wenig vom Hautleime zerſtört zu werden braucht. Bei dieſer Gährung wird anfänglich kolenſaures Gas erzeugt, wovon die Häute anſchwellen, daher der Nahme der ganzen Arbeit. Zuletzt wird Waſſerſtoffgas entwickelt, welches beim Umwenden der Häute mit großer blauer Flamme abbrennt, wenn ein Licht in die Nähe kommt. Dieſe Flamme und der Geruch der Gasart ſind die Zeichen der vollendeten Schwellgährung. Alsdann nimmt man die Häute heraus, um die Gährung abzubrechen, und trocknet ſie aus.

Die-

Dieſes leimartige Produkt ferner in kleberartiges Leder zu verwandlen, iſt die zweite Arbeit des Gerbers, und in den verſchiednen Mitteln dazu unterſcheiden ſich die Arten der Gerberei, denn das Schwellen muß allemal ſtatt finden, ohne welches kein waſſerdichtes und gutes leder entſtehen kann. Schon durch den Sauerſtoff der Luft werden die getrockneten Schwellhäute zu Leder, aber ſie verhärten dann leicht ganz knochenartig, welches die Kunſt durch Zuſätze vermeiden muß. Die Sämiſchgerber walken ihre Häute mit Fett, welches die zu ſtarke Einwirkung der Luft abhält und das langſam ſich verdichtende Leder geſchmeidig erhält. So entſteht das ſämiſche Leder. Statt des Fettes tränkt man die Häute häufig mit brandigem Oel, welches von Steinkolen, Braunkolen, Baumrinden u. ſ. w. abdeſtillirt wird, und dieſes hat eine ähnliche Wirkung, nur das ſolches Leder harzig und riechend wird. Derſelbe Erfolg findet auch ſtatt, wenn die ſogenannten Wilden ihre Felle in den Rauch hängen, denn während des Räucherns erfolgt zuerſt eine Schwellgährung und dann wird die Haut mit brandigem Oele getränkt. Alle dieſe Methoden erzeugen ein weiches, aber nicht waſſerdichtes, öliges Leder.

Gewönlich bereitet man in kürzerer Zeit ein waſſerhärteres, wiewol weniger geſchmeidiges Leder, indem man die Schwellhäute mit Alaun oder Gerbſäure behandelt, welche beide den Leim in Kleber verwandlen. Die Weißgerber bedienen ſich des

Alauns, woraus das Weißleder entſteht; die Rothgerber aber der Lohe. Die Lohe wird mit den Schwellhäuten in Fäſſer eingeſchlagen und Waſſer aufgegoſſen, welches aus der Lohe Gerbſäure und rothes Gummiharz auszieht und dieſe in die Häute überträgt, daher die rothe Farbe des lohgaren Leders. Wenn man die Lohe mit Warmen Waſſer auslaugt und die Häute in dieſe Lauge einlegt, ſo wird die Gerbung weit ſchneller und ſchon in einigen Tagen vollbracht, aber die Lauge wirkt zu heftig und das Leder wird zum Gebrauch zu ſpröde, wie ich beſtimmt aus Verſuchen weis, die ich veranlaßte.

Bei einer und derſelben Behandlung geben die Häute verſchiedner Thiere verſchiednes Leder, woran ihr Miſchungsverhältniß ſchuld iſt. Das Rindsleder iſt ſehr waſſerdicht, aber ſpröde. Das Roßleder außerordentlich zähe und dauerhaft im Trocknen; aber es verträgt die Feuchtigkeit nicht. Das Kalbleder bleibt lange geſchmeidig und verträgt die Näſſe, iſt aber nicht ganz waſſerdicht. Das Hundsleder iſt noch geſchmeidiger; aber wie ein Sieb löcherig und wird daher vorzüglich zum Durchdrücken des Queckſilbers gebraucht. Das Seehundsleder iſt das waſſerhärteſte und waſſerdichteſte von allen. Die Schweinshaut giebt wegen ihrer großen Fettigkeit ein ſehr ſchlechtes Leder, wird auch nicht verarbeitet, da man ſie als Schweinfleiſch theuer verkaufen kann.

Die Zubereitungsarten erzeugen außerdem ſehr verſchiedne Lederarten. Das Gemeine Sohlleder entſteht von Rinds-, Roß- und Eſelshäuten durch Lohgerben. Das Fahlleder oder Oberleder iſt Kalbs- oder Schafhaut, die man lohgerbt und dann mit Theer, Thran oder Talg einreibt, um ſie geſchmeidig zu erhalten. Das weiße Leder wird aus Hammel- und Kalbfellen mit Alaun gegerbt. Das Handſchuh- und Hoſenleder entſteht aus denſelben Häuten, die man nach dem Schwellen mit Fetten tränkt und nicht gerbt. Das Pergament wird aus Kalbs-, Hammel-, Bock-, Eſel- und Schweinshäuten mit Alaun gegerbt, mit Leim und Kreide überzogen und mit Bimsſtein abgeſchliffen. Man nimmt auch geräucherte Fiſchhäute dazu. Der Juften iſt gelohgerbtes Leder aus Kuh-, Roß-, Kalbs- und Bockshäuten, nach dem Gerben mit Birkentheer getränkt. Der Saffian wird aus Ziegenfellen mit Sumach gelohgerbt und dann buntgefärbt. Der Korduan entſteht ebenſo aus Bockfellen. Zum Chagrin nimmt man die Rückenhaut von Pferden und Eſeln, welche mit harten Saamenkörnern beſtreut und ſtark gepreßt, dann beſchabt und geſchwellt werden, wobei die ungeſchabten holen Eindrücke erhaben werden, worauf man ſie endlich lohgerbt und färbt.

Die Haare

ſind eine Art Zwiebelgewächſe, welche ihre Nahrung theils von der Haut, theils von dem darunterliegenden

den Zellgewebe ziehen. Es ſind Röhren von Fleiſchfaſer, angefüllt mit einem Mark von Leim und Fett. Die hornartige Faſer wächſt aus der Haut, das Mark aus dem Zellgewebe. Wenn man ſie erhitzt, ſo ſchmelzt Leim und Fett und die Form, welche man ihnen dann giebt, bleibt beim Erkalten, wie beim Horne, daher das Brennen und Haarkräuſeln. Durch Kochen im Waſſer wird ein großer Theil des Leims und Fettes abgeſondert und das Haar wird dadurch elaſtiſcher, daher man die Roß- und Rehhaare zum Polſtern durch Kochen zubereitet. Im Papinstopfe werden ſie durch anhaltendes Kochen mit Waſſer gleich Knochen und Horn gänzlich aufgelöſt. Aetzende Lauge löſt die Haare leichter als Horn auf und gebrannter Kalk, mit vielem Waſſer abgelöſcht, zerſtört ſie; daher ſein Gebrauch in der Gerberei zum Enthaaren der Felle. In friſchem Haar beträgt das fette Oel $\frac{1}{3}$ des Gewichts und ſchwitzt beſtändig aus, wodurch der äußre Glanz des Haars entſteht. In den Haaren der Kinder iſt nur wenig Fett und eine verdünnte Leimauflöſung enthalten. Im Mittelalter enthalten ſie Fett und Leim concentrirt. Im höhern Alter wird der Leim hornartig und das Fett zu Harz, daher das Haar ſpröde wird und abbricht ohne nachzuwachſen. Auch in der Jugend bei Nervenkrankheiten verwelkt das Haar, verzehrt ſich das Mark. Dann wiegt erſtres nur halb ſo ſchwer als ſonſt und iſt zerreiblich. Eben ſo unbrauchbar iſt das Haar von toden Körpern, ausgenommen bei unnatürlichen Todesarten ohne vorherige Krankheit, in welchem Falle das

Haar

Haar auch nach dem Tode lange fortwächſt und die Särge oft ganz anfüllt, woher die Fabel vom Vampyr gekommen iſt. Der Fäulniß iſt das Haar aus Mangel an Eyweiß wenig oder gar nicht unterworfen, daher man in alten Särgen oft nur noch die Haare findet und weshalb man gern ſchwarze Haare unter die Gränzſteine vergräbt. Die rothen und gelben ſind weniger dauerhaft. Die Farbe der Haare ſcheint ihren Grund nicht in eignen Farbeſtoffen, ſondern in der Form des inneren Zellgewebes zu haben; denn ſowol die äußre Röhrenfaſer iſt ganz farbenlos, als auch der innere Leim und das Fett, wenn man ſie auskocht. Aber die innerlich heterogen gemengten Fett- und Leimtheile brechen das Licht prismatiſch und ihr verſchiednes Verhältniß ſcheint die Farbe zu erzeugen. Die ſchwarzen Haare enthalten das meiſte Fett und ſind vorzüglich glänzend. Die rothen Haare dagegen enthalten ſehr wenig Fett und ſehr viel Leim, welcher nach dem Ausſchwitzen leicht in ſaure Gährung geräth und den eignen ſäuerlichen Pferdegeruch ſolcher Perſonen erzeugt. Durch fettige Salben werden rothe Haare braun, vielleicht weil das Verhältniß zwiſchen Fett und Leim verändert wird. Die blonden Haare unterſcheiden ſich von den rothen nur durch mehr Wäßrigkeit des Markſaftes, daher die Haare der Kinder meiſtens blond ſind. Im Alter vergehen alle Farben, bei Austrocknung des Marks, weshalb es aufhört zu prismatiſiren. Mit ſchwacher Lauge können alle Haare weißgebleicht werden, aber man bleicht in den Fabriken nur die rothen und fuchs-

fuchsbraunen, um ſie nachher ſchwarz zu färben. Das lebendige Haar ſuchen Viele aus falſcher Schaam ſchwarz zu färben, aber vergeblich; denn entweder die Farbe geht aus, oder das Haar.

Die Wolle

kommt in der Hauptſache mit den röthlichen Haaren andrer Thiere überein und ihr ſchlankerer Wuchs iſt es, der ſie vorzüglich nützlich macht. Auch ſie enthält in einer Röhre von Kleberfaſer einen Markſaft, der aus Leim und Fett gemiſcht iſt; aber die Röhrenſubſtanz iſt nicht ungefärbt, ſondern enthält ein röthliches Harz, welcher Unterſchied wol in der vegetabiliſchen Nahrung des Thiers zu ſuchen iſt, ſo wie auch Fleiſch und Knochen der grasfreſſenden Thiere vorzüglich harzig ſind.

In Waſſer gekocht verhält ſich die Wolle wie andre Haare und verwandelt ſich im Papinstopfe in Gallerte. Die Säuren wirken nicht ſtark auf ſie und machen ſie nur ſpröder, beſonders die Gerbſäure, welche ſie hornartig gerbt, daher die gefärbte Wolle und vor allen die ſchwarze ſich härter als rohe anfühlt. In ſtarker und ätzender Lauge wird ſie völlig aufgelöſt, aus welcher Verbindung die neuerlich bekannt gewordne Wollſeife entſteht. Daher machen die in alkaliſchen Auflöſungsmitteln aufgelöſten Farben wollene Tücher merklich ſchwach und müſſen mit Vorſicht angebracht werden. Die Wolle iſt wegen ihres Markſaftes allerdings zur Gährung geneigt,

geneigt, indem der Leim ſauer wird. Dabei entwickelt die rohe Wolle anfangs einen ſüßlichen Geruch und wird nachher ſauer, ſchwillt auf und ſpaltet ſich, wodurch ſie unbrauchbar wird.

Die Verarbeitung der Wolle, ſoweit ſie chemiſch iſt, zerfällt in drei Theile, die Wegſchaffung des Markſafts, damit ſie nicht durch Gährung verderbe, die Bleichung und Färbung. Um den erſten Zweck zu erreichen bedient man ſich verdünnter Laugen, denn die Laugenſalze löſen den Leim und das Fett leichter und ſchneller auf als die Kleberfaſer. Man kocht die rohe Wolle in dünner ſcharfer Aſchenlauge und bleicht ſie dann auf Wieſen. Die Lauge dringt ein und ihr Kali löſt Leim und Fett ſeifenartig auf. Der Thau zieht dieſe Seife nachher beim Bleichen heraus. Die verkäufliche Wolle iſt mehrentheils ſchon ſo zubereitet, aber nicht rein ausgezogen; daher fand Vauquelin bei Unterſuchung der ſpaniſchen Wolle Fett, Kaliſeife, Kalkſeife darin, und außerdem auch, kolenſaures, eſſigſaures und ſalzſaures Kali, welche ohne Zweifel durch Gährung des Leims entſtanden waren. Da dieſe Seife und die Salze im Waſſer auflöslich ſind, ſo darf es uns nicht wundern, daß man die verkäufliche Wolle ſchon durch kaltes Waſſer größtentheils ausziehn und reinigen kann. Es muß aber weiches Fluß- oder Regenwaſſer ſeyn, denn hartes Waſſer zerlegt die Seife in der Wolle und verwandelt ſie in unauflösliche Kalkſeife (I. 322.). Beſſer wirkt freilich Seifenwaſſer, worin man die Wolle

ge-

gewönlich auskocht, denn ſie bringt mehr Kali mit und löſt auch das Fett der Wolle auf. Sonſt legt man auch die rohe Wolle, um ſie zu reinigen, in faulen Urin, deſſen Ammoniak ihr Fett auflöſen kann, oder man walkt ſie mit Thon, der das Fett mechaniſch einſaugt. Ein Pfund Pottaſche in vielem Waſſer aufgelöſt, iſt hinreichend, um 50 lb. Wolle auszubleichen und die Wolle verliert überhaupt dadurch $\frac{1}{16}$ ihres Gewichts, als wieviel Fett und Leim betragen.

Wenn durch beſagte Mittel der verderbliche Markſaft der Wolle ausgezogen worden, ſo bleibt eine rothe Farbe in derſelben zurück, welche von dem Harze der Röhrſubſtanz herrührt und im Kleinen durch Alkohol ausgezogen werden kann. Die eigentliche Bleichung der Wolle hat den Zweck, jenes Harz zu zerſtören. Ein Mittel dazu iſt die engliſche Dampfbleiche, wo man faulen Urin oder Ruß mit Waſſer deſtillirt, und die rothe Wolle dem Dampfe davon ausſetzt. Das in dem Dampfe enthaltne Ammoniak zieht das rothe Harz aus. Gewönlich bleicht man die Wolle durch Schwefeln, wobei die Schwefelhalbſäure des Schwefeldampfs das rothe Harz ganz zerſtört. Derſelbe Erfolg findet auch ſtatt, wenn man Vitriolöl über Holzſpäne abzieht, die dadurch entſtehende Schwefelhalbſäure mit vielem Waſſer verdünnt und die Wolle in dieſer Lauge beugt.

Die Färbung der Wolle geſchieht leichter als bei allen andern Zeugen, denn die ausgezogne und

aus-

ausgebleichte Wolle iſt für die meiſten Farben ſehr empfänglich, ſchon wegen der Weite der Röhren. Selbſt im Waſſer auflösliche Farben ſtehen in Wolle, wenn ihre Röhren nach Einſaugung des Pigments durch Alaun oder Gerbſäure zuſammengezogen und verſchloſſen werden. Auch die rohe, unausgebleichte Wolle iſt nicht ſchwer zu färben; denn die in Laugen aufgelöſten Farben ſaugt ſie geradezu durch die Verwandſchaft des Fettes zur Lauge ein, und um wäßrige und ſaure Farben anzubringen, darf man die Wolle nur vorher in ſchwacher Lauge kochen, welche das Fett der Wolle in Seiſe verwandelt.

Was die Wolle im Kleinen iſt, das ſind die Federn der Vögel, chemiſch betrachtet, im Großen. In ſcharfer Lauge werden ſie zu Wollſeife aufgelöſt, wie man denn gewönlich die Schärfe und Stärke der Kalilauge daran erkennt, daß ſie die Fahne einer Feder im Eintauchen ablöſt. Durch Schwefelhalbſäure oder Schwefeldämpfe werden die Federn weißgebleicht, und alle Farben, die auf roher Wolle haften, ſind auch für die Federn brauchbar. Die Farben der Federn entſtehn nur prismatiſch und können nicht abgeſondert werden. Der Kiel der Federn iſt hornartig und mit Fett getränkt. Durch Erhitzung wird er härter und ſpröder und dann iſt er nach Abziehung der äußern Haut dem Elfenbein ähnlich. Die Schreibfedern macht man, nachdem ſie über Kolfeuer oder in heißem Sande gehärtet worden, dem Elfenbeine durch die Kunſt noch ähnlicher, indem man ſie mit weißem Wachſe tränkt.

 Die

Die unreifen Federkiele enthalten Leim, daher ſie in Waſſer bald erweichen.

Die Seide

iſt nicht organiſch und röhrförmig, ſondern eine maſſive Subſtanz, zuſammengeſetzt aus zwei Beſtandtheilen, welche aber nicht innig gemiſcht, ſondern in der Form verbunden ſind, wie Gold und Silber im vergoldeten Silberdrath. Die innerliche Subſtanz der Seide iſt ein wahrer Kleber, der ſich von der Fleiſchfaſer nur durch ein etwas andres Miſchungsverhältniß unterſcheidet, denn ſie enthält mehr Stickſtoff und giebt daher in der Deſtillation für ſich mehr Ammoniak (I. 228.) als das Fleiſch und alle thieriſche Theile, ſelbſt das Gehirn nicht ausgenommen. Man erhält durch trockne Deſtillation von 1 lb. Seide 5 Loth feſtes kolenſaures Ammoniak nebſt einer Menge brandigem Thieröl. Dieſer Kleber der Seide zieht ſich anfänglich in der Hitze ſtark zuſammen und wird daher ſowol beim Backen der Coccons als beim Abhaſpeln von denſelben in heißem Waſſer beträchtlich kürzer. Die zubereitete Seide beſteht blos aus dieſem Kleber, nachdem der Ueberzug weggeſchafft worden. Dann iſt die gebleichte Seide blendend weiß und von Perlmutterglanz. Ausgetrocknet widerſteht ſie der Fäulniß ungemein und ſelbſt an verweſenden Leichnamen werden die ſeidnen Kleidungsſtücke nicht leicht zerſtört. In ätzender und ſtarker Lauge wird ſie durch anhaltendes Kochen aufgelöſt, aber weit

ſchwe-

ſchwerer als die Wolle. In concentirten Säuren wird ſie auch langſam aufgelöſt. Mit Gerbſäure behandelt wird ſie hornartig, rauch und ſpröde, daher die ſchwarzgefärbte Seide gewönlich rauher und oft minder haltbar iſt als andre. Durch Wärme oder Reiben wird ſie elektriſch, daher die Band- und Taffetelektriſirmaſchinen. Die gereinigte Seide nimmt die mehrſten Farben ziemlich leicht an, beſonders die Wollefarben, hält ſie aber weniger feſt, weil ſie nicht hol iſt und alſo von vielen Pigmenten nur überzogen werden kann. Aechte Farben auf Seide ſind beſonders diejenigen, deren Auflöſungsmittel die Seide ſelbſt auflöſen kann, wobei die Oberflächentheile der Seide und die Farbebrühe ſich chemiſch verbinden. Orlean und Safflor werden durch ätzende Lauge aufgeſetzt, der Indig durch Schwefelſäure, die braunen, ſchwarzen und einige rothe Farben aber mittelſt der ihnen beiwohnenden Gerbſäure. Andre Farben, welche ſich in Waſſer auflöſen trägt man gleichſam als Lackfarben auf, indem man 4 lb. Seide mit 1 lb. Alaun, in Waſſer aufgelöſt, beizt, nachher Soda zuſetzt, um den Alaun zu zerſetzen (I. 368.) und die Seide mit dem Niederſchlag von reiner Thonerde zu überziehen, welche dann jede Farbe leicht annimmt und ſehr feſt hält.

Dieſelbe Natur und Eigenſchaft beſitzen auch außer der Raupenſeide: die Muſchelſeide und die Seide der Spinngewebe. Alle drei ſind Kleber, der durch Einwirkung der Luft aus einem eyweiß-

 arti-

artigen Safte entſteht. Auch die ſeidenartigen Haare einiger Thiere, z. B. der Seidenhaaſen, beſtehn in einer ganz ähnlichen Subſtanz. Aber die ſogenannte Seide mehrer Gewächſe, z. B. der Seidenpflanze, darf nicht mit jenen vermiſcht werden, und kommt vielmehr mit der Baumwolle überein. Noch weniger paßt hierher die aus Flachs nachgekünſtelte Seide; aber aus der Lymphe des Bluts ſoll man eine wahre Seide, wiewohl nicht vortheilhaft, bereiten können.

Die äußerliche Subſtanz, mit welcher die Seide im Coccon überzogen iſt, iſt nicht ſo leicht chemiſch zu beſtimmen als die innerliche. Das ganze Coccon beſteht aus einem einzigen Faden der im Zickzack angeſponnen und mittelſt des Ueberzuges zuſammengeküttet iſt. Das äußre Ende des Fadens iſt ſtärker an Seide und dünn überzogen; aber nach innen zu wird er immer ſchwächer, indem die Raupe ſich erſchöpft, und in demſelben Maaße nimmt die Stärke des Ueberzuges zu. Dieſer verſchließt das Gehäuſe luft- und waſſerdicht wie ein Firniß. Er iſt auch die Urſach der Farbe der rohen Seide, gewöhnlich blaßgelb oder ſchwefelgelb, bei krankhaftem Zuſtande der Raupe aber grünlich gefärbt. Anfänglich ſcheint dieſer Firniß aus Gummi, Eyweiß, fettem Oel und Harz zu beſtehen. Beim Backen der Coccons trocknet er aus und wird ſpröde. Wenn man die Coccons in heißes Waſſer wirft, um ſie abzuhaſpeln, ſo löſt das Waſſer einen Theil des Ueberzuges auf, weshalb ſich der Faden

los-

losgiebt, und das Waſſer verhält ſich dann wie eine Gummi- oder Leimauflöſung, wird bald ſauer und dumpfig. Die abgehaſpelte Seide iſt dann noch mit einer gelben Subſtanz überzogen, welche anfangs klebrig iſt und die Seide wieder feſt zuſammenkütten würde, wenn man ſie parallel aufhaſpelte. Ueberzwerg geſponnen berührt ſie ſich dazu zu wenig. Dieſe rohe Seide iſt ſteif und ohne Glanz, welcher erſt nach der Bleiche hervorſcheint. Der Ueberzug ſcheint aus Harz und Kleber zu beſtehen. Er iſt weder im Waſſer, noch im Alkohol, noch in Säuren auflöslich, doch weicht er im Waſſer auf und löſt ſich unvollkommen von der Seide ab. Eine Miſchung von 1 Theil Salzſäure und 4 Theile Alkohol löſt ihn ſchon in der Kälte auf, doch iſt dieſes Mittel zum Bleichen im Großen zu koſtbar. Die ätzenden Alkalien löſen ihn ebenfalls auf, aber ohne Vorſicht angewendet löſen ſie auch den Kern der Seide mit auf. Daher bedient man ſich zur Reinigung der Seide entweder einer ſehr verdünnten ſcharfen Lauge, oder des Seifenwaſſers, welches ein zwar ätzendes aber beinahe mit Fett geſättigtes Natron enthält. Gewönlich löſt man 1 lb. Seiſe in kochendem Waſſer klar auf und kocht darin 4 lb. Seide eine Stunde oder ſo lange, bis nichts mehr vom Firniß zu ſehen und die Seide glänzend weiß iſt, worauf man ſie mit Waſſer abſpült. Die Seide verliert dabei $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes, als ſoviel die Menge des Firniſſes beträgt. Einige gelbliche Harztheile, die dann noch in der Seide ſelbſt zurückbleiben, zerſtört man durch Bleichen im Schwefeldampf, oder in der Auflöſung der

Schwefelhalbſäure. Das zur Reinigung gebrauchte Seifenwaſſer iſt ſehr zur Fäulniß geneigt und fault ſchon nach 24 Stunden mit häßlichem Geſtanke, wegen des darin aufgelöſten Firniſſes, der auch in den Coccons leicht faul wird, weshalb man die Puppen lieber durch Backen als durch Terpenthinöl tödet, wenn man ſie nicht gleich verarbeiten kann. Auch die geſponnene rohe Seide fault leicht in der Näſſe, wenn gleich die gebleichte faſt unzerſtörbar iſt.

Die Eyer

der Vögel beſtehen aus vier mechaniſch abſonderbaren Theilen (wenn man den befruchteten Keim abrechnet, welcher kein Gegenſtand der Chemie iſt) nämlich Schale, Haut, Eyerweiß und Dotter. Die Schale beſteht aus kolenſaurem Kalk, mit Eyweiß und Leim verküttet. Der Kalk iſt nicht kryſtalliſirt wie in der Perlmutter, und die Hüner verſchaffen ſich ihn gewönlich durch Behacken der Lehmwände, um die ausgebildeten Eyer damit zu bekleiden. In Säuren wird die Eyerſchale langſam mit Aufbrauſen aufgelöſt. Die Haut, welche das Ey unter der Schale umgiebt, iſt friſch ein warer Kleber und wird an der Luft zu Leder. Das Eyerweiß iſt nicht ganz reines Eyweiß, ſondern mit etwa 1 Procent kolenſaurem Natron vermiſcht in Waſſer aufgelöſt. Durch das Natron wird es vorzüglich vom Eyweiß der Pflanzen unterſchieden, indem es den Veilchenſaft grün färbt und mit vielem Waſ-

Waſſer verdünnt in der Siedehitze nicht ſo leicht gerinnt als jenes. Wenn es geronnen iſt, ſo kann das Natron ausgelaugt werden. Die Dotter iſt der zuſammengeſetzteſte Theil. Ihre nähern Beſtandtheile ſind Eyweiß, Waſſer, ein gelbes fettes Oel und etwas Leim. In der Siedehitze gerinnt ſie wegen der Gemengtheile nur krumig. Wenn ſie hart gekocht, aus dem Ey gelöſt und durch Abdampfen ausgetrocknet wird, ſo kann man alsdann durch Preſſen das gelbe fette Oel vom Eyweiß abſondern, nicht aus der flüſſigen Dotter. Durch warmes Preſſen erhält man von 5 großen Dottern 1 Loth Oel und es macht überhaupt $\frac{1}{3}$ des Dottergewichts aus. Dieſes Eyeröl iſt klar, dickflüſſig und höchſt milde, aber von einem eigenthümlichen ſüßlichen Geruche. Es enthält etwa 5 Procent Schwefel aufgelöſt, welcher die Urſach des Geruchs und der Farbe, auch der medicinlſchen Wirkung iſt. Aus dem geronnenen und ausgepreßten Dotter zieht kochendes Waſſer noch etwas Leim heraus.

Wenn die Eyer hart gekocht werden ſo verdichtet ſich das geronnene Eyweiß immer mehr, wird kleberartig und endlich hornartig. Dieſe Verdichtung, welche die Verdauung ſehr erſchwert, wird verhindert, wenn man Dotter und Eyweiß mit noch mehr fettem Oel vermiſcht, daher man die Eyer auf Butter ausſchlägt. Eyerſuppe iſt eine andre Methode, das gerinnende Eyweiß locker zu erhalten, damit die Verdauungsſäfte beſſer einwirken. Mit Mehl ausgeſchlagen und mit Butter und Zucker ver-

 ſetzt,

ſetzt liefern die Eyer ein ganz andres Produkt. Durch Gährung verbinden ſich jene Subſtanzen zu einer einzigen, welche dem Kleber ähnlich iſt und ſich bald unverdaulich verdichtet. So ſind die Eyerkuchen beſchaffen, welche nicht anders verdaut werden können, als daß man Säuren zuſetzt, welche den Kleber auflöſen, z. B. Salat, Saucen von Obſt, Honigeſſig oder verſüßten Zitronſaft, ſauren Wein ꝛc. Dies ſind die Mittel wider Indigeſtion vom Kuchen, aber nicht Liqueur, wie viele glauben.

Wenn die Eyer gefrieren, ſo werden ſie nach dem Aufthauen aus ihrer Miſchung geſetzt und das Weiße löſt die Dotter auf, worauf die Fäulniß folgt. Auch außerdem iſt die Fäulniß immer die Folge einer zufälligen Vermiſchung, wenn die feine Dotterhaut beſchädigt wird. Die faulen Eyer entwickeln Schwefelwaſſerſtoffgas und Phosphorgas, welche Miſchung den Fauleygeruch bildet. Die gefaulten geben kein Natron mehr, aber beim Zuſatz von Kali eine Menge Ammoniak. Die gebrüteten Eyer enthalten auch kein Natron mehr, aber mehr Kalk als vorher. — Uebrigens unterſcheiden ſich doch die Eyer verſchiedner Vögel etwas, wie z. B. das Gänſeeyweiß ein ganz andres iſt als das im Hünerey und Sperlingsey. Die Eyer der Amphibien, der Froſchleich, der Rogen der Fiſche und der Menſchenfätus ſind größtentheils Eyweiß. Die Eyer der Inſekten weichen von allen am meiſten ab, indem ſie mit Harz angefüllt und umgeben ſind und auch im kochenden Waſſer nicht härter werden.

Aus einigen Arten zieht der Weingeiſt eine ſcharfe Tinktur.

Die Milch

der Säugthiere iſt eine Eyweißzuckerauflöſung mit fettem Oel gemiſcht, das aber durch den erſtern vermittelt iſt, daher ſie nicht ſo bald als die Pflanzenmilch zerſetzt wird. Außer jenen ſolidern Beſtandtheilen, als: Waſſer, Eyweiß, Oel und Zucker, enthält die Milch auch noch eine eigne flüchtige Subſtanz, die den Milchgeruch bildet. Dieſe geht, wenn man friſche Milch im Waſſerbade deſtillirt, zugleich mit dem Waſſer der Milch über, welches davon fad ſchmeckt und in kurzer Zeit dumpf und faul wird. Sie macht den etwas ekelhaften Geſchmack der neugemolkenen Milch, verfliegt aber ſchon beim Erkalten und wird durch Abkochen der Milch abſichtlich abgeſchieden, um ihren Geſchmack zu verbeſſern und ſie haltbarer zu machen. Wir finden dieſe flüchtige Subſtanz in allen thieriſchen Flüſſigkeiten wieder, aber man kennt ihre Miſchung noch nicht. Ihre Menge iſt vielleicht unwägbar gering in der Milch, aber ſie ſcheint den belebenden Reiz der Muttermilch zu geben, der bei Auffütterung der Kinder vermißt wird. — Wenn man die Milch ganz trocken abdeſtillirt, ſo zeigt ihr Gewichtsverluſt die Menge des Waſſers an. Der Rückſtand beſteht alsdann aus geronnenem Eyweiß, Oel und Zucker. Denn Zucker kann man durch kochendes Waſſer auslaugen und aus der Auflöſung

durch

durch Abdampfen kryſtalliniſch feſt darſtellen. Das Oel kann endlich durch heiße Preſſung oder Auskochen mit Waſſer vom Eyweiß abgeſondert werden, in welchem Falle es nicht als Butter, ſondern dem Eyeröl ähnlich erſcheint. Wenn man Eyerweiß in kochende Milch ſchlägt, ſo bringt es im Gerinnen das Milcheyweiß und fette Oel auch mit zum Gerinnen und macht den Zucker frei, der beim Abfiltriren der Flüſſigkeit von der geronnenen Maſſe mit durch geht und die ſüßen Wolken bildet.

Auf dieſe Weiſe kann das Miſchungsverhältniß jeder gegebnen Milch beſtimmt werden; allein obgleich die verſchiedne Schwere, Süßigkeit, Nahrhaftigkeit und Fettigkeit in der Milch verſchiedner Thiere von der Miſchung jener Beſtandtheile abhängt, ſo kann dieſe Miſchung nur im Allgemeinen zur Vergleichung, nicht beſtimmt, angegeben werden, weil ſie bei einem und demſelben Thiere durch Alter, Geſundheit, Nahrung, Jahrszeit, Gegend und Milchungszeit ſehr verändert wird. Die Frauenmilch enthält nach dem Durchſchnitt im Pfunde 30 Loth Waſſer und nur 2 Loth feſte Subſtanz, welche aus 1 Quentchen Oel oder Butter, 2 Quent. Eyweiß oder Käſe, und 1 Loth 1 Quent. Milchzucker beſtehen. Daher ihre vorzügliche Süßigkeit und Wäßrigkeit. Sie wird übrigens anders bei Fleiſchkoſt als bei vegetabiliſcher. Nur bei der letztern wird ſie vorzüglich ſüß und dieſer Unterſchied findet auch bei der thieriſchen Milch in dem Maaße ſtatt, daß die Milch der nur Fleiſch freſſenden

den Thiere wenig oder nichts von Zucker enthält. Daß übrigens die Frauenmilch ſüßer iſt als die der meiſten graßfreſſenden Thiere, liegt wol in der ſchmackhaftern Pflanzenkoſt. Die Eſelinmilch kommt der Frauenmilch am nächſten, denn 1 lb. derſelben beſteht aus 30 Loth Waſſer, beinah 1 Quent. Oel, $1\frac{1}{2}$ Quent. Eyweiß und 1 Loth $1\frac{1}{2}$ Quent. Zucker. Sie iſt alſo noch ſüßer und wäßriger als jene. Die Stutenmilch iſt etwas reicher an Eyweiß aber weniger ſüß, den ſie hat im Pfunde 28 Loth Waſſer, 1 Quent. Oel, 2 Loth 2 Quent. Eyweiß, und 1 Loth 1 Quent. Zucker. Eine Miſchung von Eſelin- und Stutenmilch würde alſo der Frauenmilch gleichkommen. Die Ziegenmilch iſt ſchon fetter und ſchwerer, giebt im Pfunde $27\frac{1}{2}$ Loth Waſſer, $1\frac{1}{2}$ Quent. Oel, 3 Loth $1\frac{1}{2}$ Quent. Eyweiß, und 3 Quent. Zucker. Die Schafmilch iſt die fetteſte und ſchwerſte unter allen, denn ſie enthält im Pfunde nur 25 Loth Waſſer, 1 Loth 3 Quent. Oel, 4 Loth Eyweiß und 1 Loth 1 Quent. Zucker. Sie iſt reicher an jener flüchtigen Subſtanz als die Kuhmilch, daher ihr weichlicherer Geſchmack und Geruch. Die Kuhmilch endlich hält das Mittel zwiſchen den beiden vorigen, nämlich 27 Loth Waſſer, 3 Quent. Oel, 3 Loth Eyweiß und 1 Loth 1 Quent. Zucker. Von dieſer gemeinnützigſten Milchart wird nun die Rede allein ſeyn.

Die Milch der friſchmilchenden Kuh iſt ſehr wäßrig und hat oft 30 Loth Waſſer, das zuletzt bis

24 Loth abnimmt, wobei die Menge des Oeles gleich mäßig zunimmt. Die gebirgiſche Milch iſt ſüßer, die aus fruchtbaren Ebnen fetter, und die aus ſumpfigen Gegenden, wo die Kühe oft Pfützenwaſſer ſaufen, iſt vorzüglich mit jenem flüchtigen Stoffe, der ſie übelriechend und übelſchmeckend macht, geſchwängert. Um die letztere zu reinigen quirlt und rührt man ſie friſch, oder nach dem Kochen, bis ſie erkaltet, oder man treibt mit Blaſebälgen ſtundenlang friſche Luft hindurch, wobei jene Subſtanz als Gas oder Dampf zerſtreut wird. Durch das Abkochen reinigen wir die Milch nicht allein von jener, ſondern machen ſie auch fetter, denn beim Kochen wird ein Theil des Eyweißes durch den Sauerſtoff der Luft in Kleber verwandelt, woraus die Kochhaut entſteht. Bei zu großer Hitze verkolt ſich dieſe Kleberhaut und entwickelt brandiges Oel, welches ſich ſogleich in der Milch auflöſt und ihren Geſchmack verdirbt, wo man ſie angebrannt nennt. Für ſich kann die Milch im Kochen nicht gerinnen, denn der Zucker ſchützt das Eyweiß, welches ohnedem 9mal ſo viel Waſſer bei ſich hat und nur 6mal ſo viel Waſſer braucht, um der Siedehitze zu widerſtehen. Nur dann würde die Milch gerinnen, wenn man ſie bis $\frac{2}{3}$ einkochte, was nie-niemals geſchieht. Ueberhaupt wird die kochende Milch im Verhältniß des Eyweißes zum Waſſer wenig verändert, da beide ausgeſchieden werden. Verſtärkt wird ſie, wenn man Eydotter darein quirlt, wodurch die Menge des Eyweißes und fetten Oeles vermehrt wird. Eine ſolche Milch läßt ſich dann nicht

nicht mehr kochen ohne zu gerinnen, und zerſetzt ſich ſchon an der Luft bald, wenn man nicht Zucker zuſetzt, um das Eyeröl zu vermitteln. Ebenſo wird die Milch durch geſtoßne Mandeln verſtärkt, welche Gummi, Eyweiß und fettes Oel zuführen. Der beſondre Wolgeſchmack der Mandelmilch entſteht von der Blauſäure und dem ätheriſchen Oel der Mandelſchalen. Dieſelben letztern Beſtandtheile werden der Milch mitgetheilt, wenn man friſche Kirſchlorbeerblätter in den aufkochenden Kaffeerahm legt. Die oben beſchriebne Milchchokolade iſt eine mit Zucker, fettem Oel, Kleber, und ätheriſch öliger Benzoeſäure verſetzte Milch. Die gebrannte Milchſuppe und der Milchkaffee aber ſind Vermiſchungen der Milch mit brändigen Oelen der beſſern Art.

Durch alle Säuren wird die Milch zerſetzt, indem ſie das Eyweiß gerinnen machen, welches dann auch das Oel mit in ſich nimmt. So bringt man die Milch durch Zitronſaft, Salzgeiſt, Alaun, Weinſtein und andre ſäuerliche Salze abſichtlich zum Gerinnen, theils um fetten Käſe zu machen, theils um ſüße Molken zu bekommen und aus ihnen Milchzucker durch Abdampfen zu gewinnen, was in der Schweiz im Großen geſchieht. Auch ſaure Obſtſäfte, Weine und ſaure Milch gerinnen die Milch, und die mit ſaurer Milch getränkten Kälbermagen, die der Schweizer Laab nennt. Die Gerbſäure der Pflanzen hat dieſelbe Wirkung, daher der Gebrauch

des

des Laabkrauts und Waldmeiſters in der Landwirthſchaft. Die Kolenſäure wirkt nicht weniger auf die Milch, daher dieſe in Wohnſtuben, Küchen und Kellern, worin Bier und Wein gähren, übel aufgehoben iſt, weil an dieſen Orten immer kolenſaures Gas angehäuft iſt. Auch die bei Gewittern in der Luft verbreitete Salzſäure und die benzoeſauren Ausdünſtungen menſtruirender Frauen bringen aus demſelben Grunde die Milch zum Gerinnen.

In warmer Temperatur iſt die Milch der geiſtigen, ſauren und faulen Gährung fähig, welche in ungleichen Zwiſchenräumen auf einander folgen. Nur die Milcharten werden merklich geiſtig, welche viel Zucker und wenig Oel und Eyweiß enthalten, wie Eſelin- und Sturenmilch, aus welcher die Tartarn ihren Milchbranntwein abziehen. Die Kuhmilch äußert in dieſem Zuſtande nur einen etwas pikantern Geruch und ſtärkere Neigung zum Gerinnen beim Aufkochen. Die zweitägige Milch iſt im Sommer von der Art. Auch die ſaure Gährung der Milch hängt von der Menge des Milchzuckers ab, daher die Frauenmilch bei vegetabiliſcher Koſt leicht ſauer wird, bei reiner Fleiſchkoſt aber gar keine Neigung dazu äußert, ſondern abgelaſſen eher an der Luft vertrocknet. Auch hindert die Menge des Oels die ſaure Gährung, daher ſich die öligtere abgekochte Milch beſſer hält. Wenn man die Milch mit Natron oder Ammoniak vermiſcht, ſo wird ſie nicht ſauer und gerinnt nicht. Im Sauerwerden gerinnt die Milch durch ihre eigne Säure,

die

die mit der Eſſigſäure übereinkommt und die ſauren Molken bildet. Sie entſteht aus dem Milchzucker, von dem in ſaurer Milch nichts mehr enthalten iſt. Da dieſe Eſſigſäure das Kupfer (I. 437.) und Blei (I. 422.) oxydirt und auflöſt, ſo erhellt, wie ſehr die kupfernen und zinnenen Milchäſche zum Käſemachen, verwerflich ſind.

Die Butter.

Während die Milch in die geiſtige Gährung zu gehen anfängt und ihr Zucker ſich vermindert, welcher Oel und Eyweiß im Waſſer vermittelt hatte, ſondert ſich ein Theil der letztern oben ab und bildet den Rahm. Das Oel der Milch geht größtentheils in denſelben über, aber es macht doch nur die Hälfte oder $\frac{1}{3}$ des Rahms aus und der andre Beſtandtheil iſt halbgeronnenes Eyweiß. Ein Pfund Frauenmilch ſetzt 2 Quent. Rahm ab, die Eſelinmilch $1\frac{1}{2}$ Quent., die Stutenmilch ebenſoviel, die Ziegenmilch 1 Loth, die Kuhmilch 2 Loth 2 Quent., und die Schafmilch 2 Loth. Die Butterfabrikation beſteht in der möglichſt reinen Abſonderung des Oeles vom Eyweiße des Rahms, und ſo mechaniſch ſie ſcheint, ſo beruht ſie doch ganz auf chemiſchen Gründen. Aus dem ſüßen Rahme kann das Oel nicht abgeſondert werden, weil die Oel- und Eyweißtheile noch zu innig gemiſcht ſind, und wenn man ihn mit Zucker verſetzt, ſo löſt dieſer das Oel und Eyweiß von neuem auf und macht die Entſtehung der Butter ganz unmöglich; worauf das ehemals

be-

berüchtigte Bezaubern der Milch beruht, welcher Muthwille manche in Gefahr brachte, als Hexe verbrannt zu werden. Während man den Rahm ſammlet, wird er vermöge der noch rückſtändigen Zuckertheile geiſtig und ſauer, worauf das Eyweiß gerinnt und ſich im Zuſammenziehen von ſelbſt vom Oele abſondert. Wenn dann das Gemenge im Butterfaſſe geſtampft wird, ſo kleben die freigemachten Oeltheile zuſammen und klümpern ſich in der Flüſſigkeit. Die zurückbleibende Buttermilch enthält faſt nichts als geronnenes Eyweiß und Eſſigſäure. Die Buttermaſſe wird nochmals in Waſſer geknetet, um die noch übrigen Eyweißtheile herauszubringen, aber ganz vollkommen kann dies mit aller Mühe nicht bewerkſtelligt werden. Je reiner die Butter iſt, deſto dichter, durchſcheinender, gelber und fetter iſt ſie. Je mehr ſie aber im Gegentheil noch mit Eyweiß vermiſcht iſt, deſto ſchmieriger, weißer und undurchſcheinender iſt ſie. Man färbt die leztre mit Möhrenſaft, um die gelbe Farbe der erſtern nachzuahmen. Doch iſt auch die reinſte Butter zuweilen ſehr blaß, wenn das Vieh Mangel an denen Kräutern hat, welche die Butter vorzüglich gelb färben, z. B. Neſſeln. Wegen des mit ihr vermiſchten Eyweißes vornehmlich, iſt die Butter dem Verderben unterworfen, denn jenes geht feucht bald in Gährung und endlich in Fäulniß über und macht die Butter ſelbſt zugleich ranzig. Gewönlich ſezt man der Butter Kochſalz zu, um ſie zu erhalten, denn das Salz entwäſſert das Eyweiß; aber dieſes Mittel hilft doch nur auf kurze

Zeit.

Zeit. Zweckmäßiger und nützlicher auf die Dauer iſt die Bereitung der Schmelzbutter. Dies iſt eine von allem Eyweiß gereinigte Butter, daher ſie ſich nicht merklich verändert. Sie zu bereiten ſchmelzt man friſche ungeſalzne Butter in flachen Gefäßen über etwas Waſſer, läßt ſie 1 Stunde dünn fließen und zuweilen etwas kochen, wobei die Eyweißtheile durch den Sauerſtoff der Luft in Kleber verwandelt werden und verdichtet ins Waſſer hinabſinken. Im Durchſchnitt verliert dabei die Butter $\frac{1}{10}$ am Gewichte, ſoviel demnach ihr gewönlicher Eyweißgehalt beträgt. Dieſelbe Zerſetzung geht auch beim Braunmachen der Butter vor, wobei das Eyweiß anfänglich den Schaum bildet, welcher an der Luft zu Kleber wird, ſich dann aber anfängt zu verkolen und ein feines brandiges Oel, den Bratgeruch der Butter, erzeugt. — Bei uns unterſcheidet ſich die Sommerbuttet ſehr von der Winterbutter oder Strohbutter. Die erſtere enthält weit weniger Eyweiß, weil in der Wärme des Sommers der Rahm ſchneller ſauer wird und ſich daher reiner abſondert. Die Frühlingsbutter iſt die angenehmſte und merklich gewürzhaft, vom äheriſchen Oel des friſchen Futters. Die Herbſtbutter hingegen hat, beſonders in ſumpfigen Gegenden, einen oft faden, dumpfigen Geſchmack, vielleicht von anhängendem Waſſerſtoffgas.

Käſe.

Die abgerahmte Milch wird bald vollkommen ſauer und gerinnet, indem das Eyweiß durch die

Säure gefällt wird. Wenn dieſes durch Durchſeihen von den ſauren Molken befreiet und ausgepreßt worden, führt es den Nahmen **Quark**. Er iſt kein reines Eyweiß, ſondern mit einigen Oeltheilen und etwas Eſſigmolken vermiſcht, und mit beiden zuſammen geronnen. Er iſt unauflöslich in kaltem und heißem Waſſer, ſchmilzt aber im kochenden bei anhaltendem Umrühren, woraus der Käſeleim entſteht, den man mit gelöſchtem Kalke vermiſcht, um damit allerlei Gefäße waſſerhart zu kütten. Der rohe Quarkkäſe, ſo wie er bei uns bereitet wird, kömmt der Hauptmaſſe nach den ganz hart gekochten und ausgetrockneten Eyern gleich, iſt ſehr nahrhaft, aber ſchwerverdaulich. Um ihn verdaulicher zu machen und den Geſchmack der noch darin befindlichen Molken zu verbeſſern, verſetzt man ihn mit Kochſalz und mit Gewürzen, deren ätheriſches Oel ihn durchdringt. Häufig wird jetzt der friſche Quark mit Kartoffelmehl vermiſcht und dann iſt der Quarkkäſe ein Gemenge von geronnenem Eyweiß, Satzmehl, etwas Butter, Kochſalz und Gewürz, alſo dem Mehlteige nicht unähnlich.

Der **Laabkäſe** der Schweizer und Holländer unterſcheidet ſich von unſerm Quarkkäſe durch ein andres Miſchungsverhältniß des Oeles und Eyweißes. Wenn ſie ihre Milch nicht abrahmen und ſauer werden laſſen, ſondern friſche, ſüße Milch mit Laab, Salzgeiſt oder bittern Kräutern fällen, ſo nimmt das gerinnende Eyweiß alle Oeltheile in ſich und bildet einen feſten Rahm, wenn die ſüßen

Molken durch Duhchſeihen abgeſondert werden. Der rohe Rahmkäſe enthält auch immer noch einige Zuckertheile. Er bildet im Trocknen eine durchſcheinende dichte Maſſe wie Horn. Außer den Gewürzen, womit man ihn vermiſcht, iſt auch der Schweizerkäſe von Natur gewürzhaft, wie die gebirgiſche Milch, aus der er entſteht. In dieſer Gewürzhaftigkeit beſteht auch die eigenthümliche Güte des Parmeſankäſes.

Beide Käſearten werden mit der Zeit in feuchter Wärme ganz verändert. Der Kartoffelkäſe wird ſäuerlich und porös wie Brod, mit dem er auch chemiſch betrachtet manches gemein hat. Der reine Quarkkäſe verwandelt ſich nach und nach ganz in Kleber, welchen die immer ſaurer werdenden Molken wieder auflöſen. Nachher geht der Kleber in eine Art von Fäulniß über, zerfließt und wird faul im Geruche, aber ſcharf im Geſchmacke. Der Laabkäſe wird ebenfalls zu Kleber, aber mit fettem Oel vermiſcht, welches die Fäulniß lange verzögert. Ueberhaupt ſind die Beſtandtheile des alten Käſes: Kleber, fettes Oel, Eſſigſäure, Ammoniak und Scharfgift, Harz und Kochſalz, wovon fünf Produkte der Gährung ſind. Schwefelſäure löſt den Kleber auf und treibt die Eſſigſäure aus, deren Exiſtenz dadurch warnehmbar wird. Im Laabkäſe iſt mehr Eſſigſäure enthalten als im Quarkkäſe, weil die Zuckertheile des erſtern die Säuren vermehren. Der alte Quarkkäſe enthält dagegen mehr Ammoniak, welches durch ſcharfe Pottaſche, die man mit

dem Käſe zuſammenreibt, gasförmig ausgeſchieden werden kann. Eſſigſäure und Ammoniak ſind im Käſe als Neutralſalz verbunden, welches man durch Weingeiſt ausziehen kann, wodurch der Käſe allen Wolgeſchmack verliert. Das eſſigſaure Ammoniak iſt alſo die weſentliche Güte des alten Käſes. Wenn nicht genug Eſſigſäure da iſt, um das Ammoniak zu ſättigen, ſo verbindet ſich das letztre mit dem Kleber und fettem Oele ſeifenartig und das iſt die Urſach des Seifengeſchmacks ſchlechter Laabkäſe. Man verbeſſert dieſe, indem man mit dem Meſſer tiefe Einſchnitte macht und Wein hineingießt, denn dieſer Wein wird zu Weineſſig und die Eſſigſäure ſättigt das Kali. Das ſcharfe Gift kommt beſonders in dem ganz alten Quarkkäſe vor, wenn man ihn jahrlang in verſchloſſenen Gefäßen liegen läßt. Er hat dann einen ſehr beißenden Geſchmack, macht den Mund oft wund und ſein Geruch aus dem Topfe erregt Nießen. In dieſen Beſtandtheil ſetzt der gemeine Mann die Güte des Käſes, und rühmt ſeine die Verdauung forcirende Kraft, aber aus dem haut gout des eſſigſauren Ammoniaks weis er nichts zu machen. Die Römer hatten denſelben Geſchmack, oder ſie kannten den feinern Käſe noch nicht. Um die Schärfe des Käſes noch zu vermehren, ſchlug man ihn nach Plinius in Aronblätter ein, deren Scharfgift vom Käſe eingeſogen wurde. Das ſcharfe Gift des Käſes iſt es, welches durch den Geruch auf reizbare Nerven ſo gewaltſam wirkt, daß es zuweilen ungekünſtelte Ohnmachten veranlaßt.

Das

Das Blut

hat nur eine phyſiologiſche, keine chemiſche Gemeinſchaft mit der Milch, von der es ſich beſonders durch Mangel an Zucker und Oel unterſcheidet. Es iſt ein flüſſiges Gemenge, ſelbſt in den Adern, worin man bei guter Vergrößerung eine gelbliche Flüſſigkeit und rothe darin ſchwimmende Kügelchen unterſcheiden kann, die bei einigen Thieren kugelrund, bei andern elliptiſch ſind. Seine chemiſchen Beſtandtheile ſind überhaupt: Waſſer, gelbliches Eyweiß, rothes eiſenoxydhaltiges Eyweiß, Kleberfaſer, Leim, kolenſaures Natron, Kochſalz und jene flüchtige Subſtanz, die auch in der Milch vorkommt, und welche den Geruch des Blutes ausmacht. Wenn man das Blut im Waſſerbade abdeſtillirt, ſo gehen vom Pfunde Blut 28 Loth Waſſer über, alſo $\frac{7}{8}$ ſeines Gewichtes, wie wol dieſe Waſſermenge beim Blute verſchiedner Thiere ungleich und der Stärke der Milch eines jeden proportional iſt. Zugleich mit dem Waſſer geht auch der flüchtige Geruch mit über und ſein Geſchmack wird ſchnell dumpf und faul, wiewol es nicht eigentlich gähren kann. Das bei der Deſtillation zurückbleibende trockne, rothbraune und zerreibliche $\frac{1}{8}$ des Blutes wird an der Luft wieder feucht, indem das Natron Waſſerdämpfe anzieht, welches dann als ein ſalziger Beſchlag ausblüht. Mit Waſſer kann man es zugleich mit dem Kochſalze und dem Leimgehalte des Blutes auslaugen. Dieſe Salze ſind im menſchlichen Blute häufiger als im thieriſchen, ohne

Zweifel wegen der geſalznen Nahrung. Der ausgelaugte Rückſtand beſteht aus geronnenem Eyweiß und Kleberfaſer, iſt unauflöslich in Waſſer, Alkohol und Säuren, aber auflöslich in Laugen. Wenn man ihn durch trockne Deſtillation verkolt und dann pulveriſirt, ſo zieht der Magnet metalliſches Eiſen heraus. Verbrennt man ihn aber in offenem Feuer, ſo bleibt zuletzt eine durch Eiſenoxyd rothgefärbte Aſche zurück, die der Knochenaſche gleich iſt.

Das abgelaſſene Blut zerlegt ſich von ſelbſt, indem es an der Luft gerinnt, in eine rothe ſolide Subſtanz, den Blutkuchen, und eine aus demſelben herausſchwitzende gelbliche Flüſſigkeit, das Blutwaſſer. Das ſchwachſalzig ſchmeckende *Blutwaſſer* enthält Eyweiß, Leim, Kochſalz und Natron aufgelöſt und färbt wegen des letztern den Veilchenſaft grün. Aufgekocht oder in ſiedendes Waſſer gegoſſen gerinnt es wie Gallerte, und wenn man das geronnene Eyweiß verkolt und verbrennt, ſo bleibt eine eiſenfreie Knochenaſche zurück. Wenn man es in flachen Schalen ſchnell eintrocknet ſo bildet das concentrirte Eyweiß ſchneckenförmige Figuren. Sonſt fault das Blutwaſſer in der Wärme ſehr bald. Das Blutwaſſer der Kinder enthält mehr Leim, das der Erwachſnen mehr Eyweiß. Es iſt häufiger im Kinderblute, indem es oft $\frac{15}{16}$ ausmacht, als bei Erwachſnen, häufiger bei phlegmatiſchen als bei coleriſchen Temperamenten. Durch Säuren und Metalloxyde wird es wie durch Kochen zum Gerinnen gebracht, daher ein Thier durch Eſſig,

den

den man in die Adern ſprützt, ſchnell getödet wird. Auf ähnliche Art töden die ins Blut übergehenden metalliſchen Gifte.

Der rothe **Blutkuchen** beſteht aus lauter kleinen Hülſen, die mit einer rothen Flüſſigkeit angefüllt ſind. Es ſind die im lebenden Blute ſchwimmenden Kügelchen, welche ſich beim Erkalten verdichten und an einander hängen. Die Hülſe iſt eine an ſich farbenloſe, ſchneckenförmig ungewundne und ſo eine hole Kugel bildende Kleberſaſer, welche durch Waſchen des Blutkuchens in kaltem Waſſer aufgewickelt werden kann und dann ſich als eine weiße faſrige Fleiſchmaſſe abſetzt. Die innere rothe Flüſſigkeit löſt ſich dabei im Waſſer auf. Sie iſt ein durch Eiſenoxyd rothgefärbtes Eyweiß. Wenn man das rothe Waſſer aufkocht, ſo gerinnt jenes und das Waſſer läuft dann beim Durchſeihen klar und farbenlos ab. Wenn man das geronnene rothe Eyweiß verkolt, ſo wird es beinahe ganz vom Magnet aufgezogen und beim Verbrennen läßt es eine hochrothe mit Eiſenoxyd gemiſchte Aſche zurück. Das Eiſen beträgt oft $\frac{1}{150}$ der ganzen Blutmaſſe. Im ungefärbten Blutſafte der Inſekten und Würmer iſt kein Eiſenoxyd enthalten, daher man es doch wol für die Urſach der Farbe des Bluts halten muß. Die Menge des Blutkuchens und inſonderheit der Kleberſaſer iſt im Blute verſchiedner Thiere ſehr ungleich, daher das Rindsblut z. B. ſehr bald, das Haſenblut aber bald gar nicht gerinnt. Das Blut der Kinder enthält ſehr wenig Kleberſaſer. Dagegen

gen nimmt die Menge derſelben im Blute bei Entzündungskrankheiten widernatürlich überhand, ſo daß ſie ſich beim Erkalten des abgelaſſenen Blutes von ſelbſt als eine weiße Fleiſchhaut abſondert, was man im gemeinen Leben: verſchleimtes Blut zu nennen pflegt. Die Säuren löſen die Faſer des Blutkuchens auf und verhindern dadurch ſeine Abſonderung, daher man das Schlachtblut mit Eſſig quirlt, damit es flüſſig bleibe.

Das Blut verändert ſich im lebenden Körper beſtändig durch abwechſelnde Oxydation und mittelbare Desoxydation. Wenn man abgelaſſenes Blut mit der Luft in Berührung bringt, ſo abſorbirt es deren Sauerſtoffgas und wird hellroth. Reines Sauerſtoffgas und Säuren röthen es noch ſchneller, und bringen es ſchneller zum Gerinnen, wobei kolenſaures Gas entſteht. In Kolewaſſerſtoffgas hingegen gerinnt das Blut nicht merklich und wird nicht röther, ſondern ſchwarz, indem es das Gas abſorbirt. Dieſe beiden Verwandlungen erfährt das Blut abwechſelnd, während es in den Adern circulirt. Ueberall nimmt es Kolewaſſerſtoff auf, welcher aus der Fleiſch- und Knochenfaſer abgeſchieden wird, und dieſer verbindet ſich mit dem Eiſenoxyd des rothen Eyweißes zu einer reißbleiähnlichen Subſtanz (I. 394.) daher die ſchwarze Farbe des aus den Venen nach den Lungen zuſtrömenden Blutes. In den Lungen wird durch den Sauerſtoff der eingeathmeten Luft der Kolewaſſerſtoff in kolenſaures Gas und Waſſer verwandelt und ſo aus dem Körper

ge-

geſchafft, aber das Eiſen im Blute wird zugleich oxydirt, daher die hellrothe Farbe des aus den Lungen in die Arterien ausſtrömenden Blutes. Zugleich mit dem Eiſen wird auch das Eyweiß im Blute zum Theil oxydirt und in Kleber verwandelt, der ſich um die kollernden Blutkügelchen herumſpinnt, um an Orten, wo Fleiſch oder Knochen entſtehen ſollen abgeſetzt zu werden. Bei Entzündungen geſchieht dieſe Oxydation des Eyweißes zu heftig und das Blut wird mit Kleber überladen. Das Blut ungebohrner Kinder iſt ſchwarzbraun, wird aber durch das Athmen bald nach der Geburt roth. Diejenigen Thiere welche die weiteſten Lungen haben, haben auch das rötheſte Blut. Menſchen von ſanguiniſchem Temperament und junge Leute haben ein dünnflüſſiges hellrothes Blut, das leicht oxydirt werden kann; aber die melancholici und die grämlichen Alten laſſen ein zähes ſchwarzes Blut und ſind mit Reißblei angefüllt.

Wenn man getrocknetes Blut für ſich deſtillirt, ſo wird es verkolt und entwickelt, dabei brandiges Thieröl, kolenſaures Ammoniak und Kolewaſſerſtoffgas, indem es ſtark aufſchwillt. Nachher ſetzt ſie ſich und es entſteht bei fortgeſetzter Hitze, indem die Kole ſpröde wird, eine Menge Blauſäure (I. 214.), welche man vorzüglich auf dieſe Art aus dem Blute gewinnt. Um ſie vom Verfliegen abzuhalten, vermiſcht man das angewendete Blut mit Pottaſche, mit welcher ſich die Säure verbindet, und ſo wird ſie als Blutlauge dargeſtellt (I. 216.),

 um

um das Berlinblau zu bereiten. Auf eine ganz andre Art wird das Blut durch die Fäulniß zerſetzt, deren Produkte hier dieſelben ſind, als bei allen thieriſchen Körpern. Das faulende Blut wird in eine hellbraune ſtinkende Gauche verwandelt, dergleichen in verſchloſſenen bösartigen Geſchwüren gefunden wird. Der gutartige Eiter entſteht auf andre Art aus dem Blute. Er enthält den 4ten Theil Waſſer, und $\frac{3}{4}$ geronnenes Eyweiß mit Eiſen verbunden, welches beim Verbrennen in der Aſche als ein rothes Oxyd zurückbleibt. Noch eine andre Verwandlung erfährt das Blut in der Leber, indem es zum Theil in Galle übergeht. Die Galle beſteht aus Waſſer, Eyweiß, einem bittern Harz von grüner Farbe, und ätzendem Natron, das mit dem Eyweiß verbunden iſt. Im Waſſerbade deſtillirt giebt ſie ein wie Biſam wolriechendes Waſſer, alſo ätheriſches Oel. Es entſteht eine der Galle ähnliche Subſtanz, wenn man Blut, mit $\frac{1}{3}$ Waſſer vermiſcht, durch Aufkochen gerinnen macht, durchſeihet und das erhaltne grüne Waſſer eindicket. Im lebenden Körper wird das Blut zufällig noch auf mancherlei andre Weiſe zerſetzt, wovon die Chemie allein nicht Rechenſchaft geben kann. Unter gewiſſen Umſtänden gerinnt das Blut in den feinern Adern wie an der Luft, erregt Stockungen des Blutes und Schmerzen, welche zu heben man den Blutumlauf gewaltſam forciren muß. Unter andern Umſtänden ſcheidet das Blut nach und nach eine Menge Blutwaſſer aus, welches ſich außer den Blutgefäßen unter der Haut anſammlet, z. B. beim

Ver-

Verbrennen der Haut, beim Gebrauch der Blaſenpflaſter, bei der Waſſerſucht und beim Waſſerkopfe der Kinder und ähnlichen Zufällen der Thiere.

Der Speichel,

der im Munde abgeſondert wird, iſt eine Auflöſung von Eyweiß und etwas Leim, Kochſalz und Ammoniak in Waſſer. Trocknet man ihn ein, ſo bleibt nur $\frac{1}{16}$ ſolide Subſtanz zurück. Wenn man ihn mit Kalk oder Pottaſche reibt, ſo wird das Ammoniak flüchtig abgeſondert. In der Siedehitze gerinnt das Eyweiß und er wird undurchſichtig. Wenn man ihn in einem Glaſe der Einwirkung der Luft ausſetzt, ſo wird er zähe, ſo wie der katarrhaliſche Auswurf, fängt an zu gähren, wird ſauer, indem der Leim Eſſigſäure erzeugt, und dann riecht er wie alter Käſe oder Schinken, weil Eſſigſäure und Ammoniak ſich verbinden. Nachher geht er in Fäulniß über und läßt zuletzt nur phosphorſauren Kalk und ſalpeterſauren Kalk in Form eines erdigen Niederſchlags zurück, welcher auch im Munde ſich an den Zähnen anlegt und den Zahnſtein bildet. Unter andern Umſtänden erzeugt der gährende Speichel auch ſcharfes Gift, wodurch er den Mund und die Speiſeröhre angreift und wund macht, z. B. beim Speichelfluß, bei der Waſſerſcheu, dem gelben Fieber u. ſ. w. Der Naſenſchleim iſt vom Speichel nur im Miſchungsverhältniß etwas verſchieden, indem er mehr Eyweiß enthält. Er gerinnt

rinnt daher leichter und wird auch leichter ſcharf, woraus der Schnupfen entſteht. Noch concentrirter ſind dieſelben Beſtandtheile in der Saamenfeuchtigkeit, ingleichen in einer andern Flüſſigkeit, welche mit jener zugleich abgeſondert wird und deren Scharfwerden den Tripper mit oder ohne Anſteckung erzeugt. Die Thränen ſind ebenfalls dem Speichel ähnlich, aber weit wäßriger. Sie enthalten etwas Leim, weniger Eyweiß, viel Kochſalz und kolenſaures Natron, daher ſie in der Hitze nicht gerinnen, ſalzig ſchmecken und den Veilchenſaft röthen. Auch dieſe Flüſſigkeit iſt fähig ſcharf zu werden, in welchem Fall ſie Augenentzündungen bewirkt.

Der Schweiß

beſteht größerntheils aus flüchtigen Dämpfen und Gasarten, zum Theil aber auch in ſoliden Subſtanzen. Die Methode, den Schweiß überhaupt zu erhalten und zu beobachten beſteht darin, daß man einen entblößten Arm in eine Flaſche verſchließt. Die Hauptmaſſe deſſelben beſteht freilich immer in Waſſerdämpfen, die ſich in der Flaſche bald in Tropfen anlegen. Iſt die Flaſche mit Sauerſtoffgas gefüllt, ſo vermindert ſich daſſelbe durch das Schwitzen, indem es von den Schweißlöchern eingeſogen wird, welche dagegen kolenſaures Gas ausathmen, das ſich im Schweißwaſſer auflöſt. Wenn man ferner in warmen Waſſer badet, ſo ſammlen ſich eine Menge Luftblaſe über dem Körper, welche,

wenn man ſie in Gefäße auffängt, für eine Miſchung von Waſſerſtoffgas und Stickgas erkannt werden, und das Badewaſſer wird nachher kolenſauer befunden. Waſſer, Kolenſäure, Waſſerſtoffgas und Stickgas ſcheinen alſo die weſentlichen Beſtandtheile des Schweißes zu ſeyn, mit denen noch manche andre zufällig vereinigt ſind. Bei Menſchen, welche viel Gewürze eſſen, iſt auch der Schweiß aromatiſch, von einigen ätheriſchen Oeltheilen, was man vom Alexander erzählt. Bei etwas unreinlichen Perſonen riecht er offenbar nach Eſſigſäure, bei Kranken nach Schwefelwaſſerſtoffgas oder Phosphorgas. Als mir einſt von Freunden im Scherz aufgegeben wurde, den eigenthümlichen Geruch einer bekannten Perſon nachzuahmen, traf ich denſelben, indem ich heiße Stärkenauflöſung mit etwas Phosphor, Zucker und Ammoniak verſetzte, ſo vollkommen, daß deren Hund ein mit jenem Abſud beſprengtes Tuch zuverſichtlich als das Eigenthum ſeines Herrn vindicirte. Der Schweiß der Böcke enthält ohne Zweifel ein ſolches ätheriſches Oel als das Bockskraut. Im Schweiße der Pferde hat man Phosphorſäure und Kalk gefunden, welche Subſtanzen bei andern Thieren im Urin, aber nicht im Pferdeharn vorkommen. Die leuchtenden Inſekten ſchwitzen wahrſcheinſcheinlich Phosphor aus, welcher ſie leuchtend macht. Die Ausdünſtungen der Klapperſchlange müſſen narkotiſches Gift in großer Menge enthalten, weil oft beſtätigte Nachrichten uns belehren, daß jene Vögel und ſelbſt Menſchen betäuben. Unſre Kröte verbreitet auch einen ähnlichen

chen höchſt widerlichen und betäubenden Geruch, der ihren Fang erleichtern ſoll, und wenn ſie gereizt wird, ſo ſchwitzt ſie aus den Rückenwarzen einen weißen Milchſaft aus, welcher mit ſcharfen Gifte angefüllt iſt und beim Angreifen derſelben Hautentzündungen in der Hand verurſacht, zwei Umſtände, welche den Abſcheu gegen dieſes ſchon durch den Anblick abſchreckende Thier allerdings rechtfertigen. Die Ausdünſtungen der ſpaniſchen Fliegen und der Ameiſen, ſind äzend ſcharf, und entzünden Haut und Augen ſchon ohne Berührung des Inſeks. Der Dunſtkreis der Katzen ſcheint elektriſch zu ſeyn; aber gewiß iſt es, daß der Zitteraal und Zitterrochen immerfort eine ſtarke Elektricität ausſtrömen, die beim erſtern ſchon in einer Entfernung von 10 — 12 Fuß ſtark empfunden wird. Auch an einigen Menſchen hat man ſo ſtarke Elektricität bemerkt, daß ſie Feuerfunken ſprühten und bei Nacht leuchteten.

Der Harn

iſt eine Auflöſung von Neutral- und Mittelſalzen, welche durch die Verdauung entſtehen. Im menſchlichen Urin, ſo lange er unverändert bleibt, ſind als weſentliche Beſtandtheile enthalten: Waſſer, Phosphorſäure, Ammoniak, Natron, Kalk, Salzſäure, Eyweiß, Kleber, Leim und eine flüchtige den Harngeruch erzeugende Subſtanz. Dieſe Beſtandtheile ſind die entferntern, wiewol ſie ſchon ſelbſt zuſammengeſezt ſind, und man findet ſie im Urin in

allen

allen Verbindungen, die man aus ihnen zuſammendenken kann, als: phosphorſaures Ammoniak, phosphorſaures Natron, phosphorſaure Kalkerde mit Phosphorſäure überſättigt, ſalzſaures Ammoniak, ſalzſaures Natron, Ammoniakeyweiß, Kleber in Säuren aufgelöſt u. ſ. w., welche die nähern Beſtandtheile ausmachen. Der friſche Urin ſchmeckt ſalzigſauer und enthält bei geſunden Menſchen immer etwas freie Phosphorſäure. Sein Waſſergehalt, den man durch Deſtillation abſondern kann, beträgt bei Erwachſenen im Durchſchnitt $\frac{9}{10}$, bei Kindern aber $\frac{19}{20}$ des Ganzen. Mit dem Waſſer geht auch jene flüchtige Subſtanz mit über, welche Geruch und Farbe des Urins beſtimmt, deren nähere Betrachtung nicht in eine populäre Chemie gehört. Wenn man den Urin bis zur Honigdicke einkocht, ſo ſchießt beim Erkalten eine Salzmaſſe daraus an, welche Harnſalz genannt wird. Sie enthält beſonders phosphorſaures Ammoniak, phosphorſaures Natron, Kochſalz und Salmiak. Wenn man den Urin mit Kalkwaſſer vermiſcht, ſo verbindet ſich der Kalk mit der freien Phosphorſäure, mit der Phosphorſäure, die ſchon mit Kalk und Ammoniak verbunden war. Der Urin wird milchig, entwickelt Ammoniakgeruch und ſetzt eine Menge unauflöslichen phosphorſauren Kalk ab.

Wenn der Urin in Gefäßen ſtehen bleibt, ſo verändert er ſich bald, indem ſeine ſchwerauflöslichern Beſtandtheile ſich niederſchlagen, andre auch durch Einwirkung der Luft ſchwerauflöslich werden.

Be-

Beſonders phosphorſaurer Kalk und Kleber gerinnen flockig und fallen theils als zäher Schlamm, theils körnig kryſtalliſirt zu Boden, indem ſie auch von den ſalzigen Beſtandtheilen etwas mit ſich verdichten. Schneller und ſtärker geſchieht dieſer Niederſchlag in krankhaftem Urine, worin weniger freie Phosphorſäure enthalten iſt. Unter gewiſſen Umſtänden entſtehen dergleichen Niederſchläge ſchon in der Harnblaſe, worin ſie ſteinartig verhärten und die Blaſenſteine der Steinkrankheit erzeugen. Dieſe Blaſenſteine vergrößern ſich lagenweiſe, aber einige ſind auch kryſtalliſirt. Die leztern enthalten viel phosphorſaures Ammoniak und $\frac{1}{3}$ ihres Gewichtes Kryſtalleneis. Von den ſchalenförmigen beſtehen die meiſten aus Kleber, phosphorſaurem Kalk und der flüchtigen Harnſubſtanz, aber die verſchiednen Lagen haben gewönlich ganz verſchiedne Miſchung. Einige haben die Form der Maulbeeren und dieſe beſtehen oft ganz aus kleeſaurem Kalk, einer dem geſunden Urine ganz fremden Subſtanz. Durch ätzende Alkalien werden die Blaſenſteine ganz aufgelöſt, auf welche Eigenſchaft man die Kurmethode der Krankheit zu gründen geſucht hat. Unter den Bezoarſteinen ſind diejenigen, welche in der Harnblaſe einiger Thiere gefunden werden, den menſchlichen Blaſenſteinen ähnlich, aber die Magenbezoare haben mit jenen gar nichts gemein. Auch die Gallenſteine haben eine ganz andre, eigenthümliche Miſchung, indem ſie aus einer Art von Fettwachs, Eyweiß und Kleber beſtehen. Die leztern ſind zufällige Niederſchläge aus der Blutmaſſe.

We-

Wegen des in ihm enthaltnen Eyweißes und Klebers fault der Urin leicht, oft ſchon nach 24 Stunden, ohne vorher ſaurer zu werden, als er war. Vielmehr verſchwindet dabei ſeine Säure und wird durch eine Menge Ammoniak neutraliſirt, welches aus dem verfaulenden Eyweiß entſteht. Kolenſaures Gas, Ammoniak und Phosphorgas bilden den anfänglich ſäuerlichen, zuletzt ſüßlichfaulen Geruch des faulenden Urines. Der faule Urin iſt ganz anders gemiſcht, als der friſche. Von ſeinen vorigen Beſtandtheilen bleiben nur die ſalzſauren Salze ganz unverändert. Die Phosphorſäure des Urines wird zum Theil desoxydirt und als Phosphor ausgeſchieden. Techniſch iſt nur der Ammoniakgehalt des gefaulten Urins wichtig, deſſentwegen leztrer in den Künſten vielfältig als eine alkaliſche Lauge angewendet wird, beſonders beim Färben und Wollebleichen. Geradezu wirkt er zwar nicht ſehr alkaliſch, weil das Ammoniak gröſtentheils mit Salzſäure, Phosphorſäure, Eſſigſäure und Kolenſäure verbunden und neutraliſirt iſt; allein wenn man den faulen Urin mit gebranntem Kalk vermiſcht und dann abdeſtillirt, ſo geht ein ſtarker und äzender Salmiakgeiſt über, denn der Kalk nimmt alle Säuren an ſich und ſcheidet das Ammoniak frei ab. Man benutzt dieſen Salmiakgeiſt beſonders zur engliſchen Dampfbleiche und er iſt überhaupt wol das nützlichſte Produkt aus dem Urin.

So weit vom natürlichen Zuſtande des Urins. Veränderungen der Geſundheit, Nahrung und auch des

Alters haben auf ſeine Miſchung entſchiednen Einfluß. Der Harn der Kinder iſt außerordentlich wäßrig, enthält keinen Kleber, daher er nicht ſehr fleckt, und nicht eigentlich in Fäulniß übergeht, und ſtatt der Phosphorſäure enthält er Benzoeſäure aufgelöſt. Bei Erwachſenen, die eine reichliche Fleiſchdiät führen, iſt der Urin mehr mit Kleber und Phosphorſäure angefüllt, als bei denen, die eine mehr vegetabiliſche Koſt genießen. Zu häufiger Genuß des Kuchens und andrer ſchwerverdaulicher, obgleich nahrhafter Sachen vermehrt ungemein die phosphorſaure Kalkerde des Urins und erzeugt häufige Bodenſätze, giebt alſo zu Entſtehung der Blaſenſteine Gelegenheit. Denſelben Vorwurf macht man auch der ganz vegetabiliſchen Diät, woher man diejenigen Blaſenſteine herleitet, welche Kieſelerde oder viel Talkerde enthalten. Vor allen ſoll der Genuß des Obſtes und der aus Obſt bereiteten Getränke die Steinkrankheit befördern und daher ſchreibt man die aus kleeſaurem Kalk beſtehenden Maulbeerſteine. Bier und Wein hindern dagegen die Steinerzeugung und den Niederſchlag der Bodenſätze aus dem Urin. Der Genuß des Spargels und der Zwiebeln ertheilt dem friſchen Urin einen ſtarken, ätheriſch öligen Geruch und vom Terpenthinöl bekommt er einen wahren Violengeruch. Die Rhabarber färbt ihn goldgelb, die Krappwurzel hochroth. Bei totaler Verderbniß der Verdauungsſäfte erzeugt ſich im Urin eine Menge Eyweißzucker, daher der honigſüße Geruch und Geſchmack deſſelben in der Harnruhr. In faulen

Krank-

Krankheiten iſt derſelbe ſchon vor dem Ablaſſen zur Fäulniß geneigt und bei Gichtkranken höher gefärbt als ſonſt. Es iſt daher allerdings möglich, aus der Beſchaffenheit des Urines, verbunden mit andern Kennzeichen, Schlüſſe über die Natur der Krankheiten zu ziehen, wenn gleich die Afterärzte dieſes Mittel, wie alles, misbrauchen, weil ihnen die Miſchung des Harns unbekannt iſt.

Der Harn der grasfreſſenden Thiere, z. B. der Kühe, Pferde und Kameele hat eine eigenthümliche Miſchung und Aehnlichkeit mit dem Kinderharne. Die Phosphorſäure fehlt ihm ganz und in deren Stelle tritt die Benzoeſäure und Kolenſäure. Dieſe ſind darin mit Ammoniak, Natron, Kalkerde und Talkerde verbunden. Der Kuh- und Pferdeharn iſt nicht ſehr zur Fäulnis geneigt und die Bodenſätze, die ſich auf dem Pflaſter der Ställe anlegen, ſind größtentheils kolenſaurer Kalk. Die Blaſenſteine der Pferde und Blaſenbezoare andrer grasfreſſenden Thiere beſtehen aus kolenſaurem, benzoeſaurem und kleeſaurem Kalk. Der trübe Stutenharn iſt voll ſolcher Niederſchläge. Wenn man den Kuhharn dick einkocht und dann mit Salzſäure verſetzt, ſo ſcheidet dieſe die Benzoeſäure aus allen ihren Verbindungen ab und ſchlägt ſie in ſchuppigen Kryſtallen nieder, auf welche Art man ſie rein zubereiten kann. Warſcheinlich verurſacht ſie mit den eignen benzoeſauren Geruch der friſch aufgepflügten Ackererde im Sonnenſchein, da die Felder meiſtens mit Kuh-, Pferd- und Schaafmiſt

gedüngt werden. — Der Harn derer Thiere, welche ihre Nahrung ſowol aus dem Pflanzenreiche als Thierreiche ziehen, z. B. der Schweine, iſt dem menſchlichen ähnlich; aber der Harn der blos fleiſchfreſſenden Thiere, vom Katzengeſchlechte, unterſcheidet ſich dadurch, daß er keine freie Phosphorſäure, aber viel Ammoniak enthält. Der durchdringende, widrige Geruch des Katzenharns entſteht von Ammoniakgas, worin Phosphor und Schwefel aufgelöſt ſind, die durch ſeine Fäulniß fortwährend ausgeſchieden werden.

Die Excremente

ſind die bei der Verdauung zurückbleibende Trebern, welche durch ihre Unauflöslichkeit gehindert werden in den Nahrungsſaft überzugehen. Sie ſind außerdem mit dem bittern Harze der Galle vermiſcht, deren Natron und Eyweiß in den Nahrungsſaft eingeht. Ihre Miſchung iſt ebenſowol der Unterſuchung werth, als die der Speiſen und Getränke, da ſie den Flor des Garten- und Ackerbaues befördern, und zwar unter Bedingungen, die mit ihrem Miſchungsverhältniß übereinkommen, und das letztere iſt im Gefolge der verſchiednen Nahrung bei Menſchen, gras- und fleiſchfreſſenden Thieren und Vögeln ungleich.

Die Beſtandtheile des Menſchenkoths ſind im Allgemeinen: Holzfaſer und Kleber in veränderten Zuſtande, Kieſelerde, Eiſenoxyd, Waſſer,

Koch-

Kochſalz, ſalzſaures Ammoniak, ſchwefelſaures Ammoniak, Schwefelammoniak und Schwefelwaſſerſtoff. Die letztern beiden machen den eigenthümlichen Geruch der friſchen Excremente aus und verfliegen beim Abtrocknen, worauf die Maſſe ſich braun färbt. Beide ſind auch die Urſach, daß ſich das Silbergeräthe ſchwarz färbt, wenn es durch Zufall in Cloake geräth, denn ſie verwandeln das Silber oberflächlich in Schwefelſilber. Wenn man den Koth mit Waſſer auslaugt, ſo zieht es die benannten drei Salze aus, welche 2 — 3 Procent der ganzen Maſſe betragen. Durch dieſe Salze unterſcheidet ſich der Menſchenkoth vorzüglich vom thieriſchen Miſte, welcher wol auch Salze, aber andre und beſonders kein Kochſalz enthält. Der ausgelaugte Rückſtand iſt der Miſterde (Poudrette) der Gärtner gleich, welche man bereitet, indem man friſchen Koth auf abſchüſſigem Pflaſter ablaufen und austrocknen läßt, dann aber zu Staub fein mahlt. Dieſe Subſtanz iſt gleichſam durch die Verdauung verkolt worden. Sie enthält Koleſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff, Kieſelerde, Kalkerde, Talkerde, Eiſen und etwas Phosphor und Stickſtoff. Trocken deſtillirt giebt ſie brandiges Oel und kolenſaures Ammoniak, und aus der zurückbleibenden Kole, welche $\frac{1}{3}$ des Ganzen beträgt, zieht der Magnet Eiſen aus. Wenn man die Kole verbrennt, ſo bleiben $\frac{8}{10}$ derſelben Aſche zurück, welche aus kolenſaurem Kalk, Kieſelerde und Eiſenoxyd beſteht. Ueberhaupt enthält die Miſterde 50 Procent an Koleſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff, Stickſtoff, Schwefel und Phos-

 phor,

phor, und 50 Procent feuerbeſtändige Beſtandtheile (der Aſche), nämlich 36 Procent kolenſauren Kalk, 12 Procent Kieſelerde und 2 Procent Eiſenoxyd. Die Kieſelerde, welche einen ſo beträchtlichen Beſtandtheil ausmacht, iſt zum Theil ſchon als ſolche im friſchen Kothe eingemengt enthalten, und kommt großentheils von dem dem Mehle beigemiſchten feinen Sande her, alſo von den Mühlſteinen. Man hat beobachtet daß die Mühlſteine von gemeinem Sandſteine ſich jährlich um 4 Zoll abſchleiſen, alſo den ſechſten Theil ihres Gewichtes verlieren. Wenn man jeden Stein im Durchſchnitt zu 30 Centner anſchlägt, ſo beträgt der Abgang 5 Centner und auf die zwei Steine eines Ganges 10 Centner. Wenn man ferner annimmt, daß auf einem Gange jährlich ungefähr 5000 Scheffel Mehl gemahlen werden, ſo folgt, daß jeder Scheffel Mehl mit beinahe $\frac{1}{4}$ lb. Sand vermiſcht wird. Angenommen endlich, daß jeder Menſch monatlich 1 Scheffel Mehl verbraucht, ſo nimmt er allein mit dem Brode wöchentlich 2 Loth, und täglich wenigſtens 1 Quent. Sand zu ſich, welche Menge auf jede Ausleerung zu rechnen iſt.

Der Kuhfladen unterſcheidet ſich von jenem ſchon durch ſeine gelbgrüne friſche Farbe und den eigenthümlichen gewürzhaften Biſamgeruch. Er enthält nur 28 Procent feſte Subſtanz und 72 Procent Waſſer. Wenn man dies durch Deſtillation im Waſſerbade abſondert, ſo geht zugleich ein ätheriſches Oel, im Waſſer aufgelöſt, mit über, welches die Urſach des Geruches iſt. Aus dem Rückſtande

ſtande läßt ſich durch Schlämmen mit Waſſer etwas Sand abſondern, der gewönlich 1 Procent des Ganzen ausmacht. Beim Durchſeihen der Flüſſigkeit bleibt eine gelbe faſrige Subſtanz im Filtro zurück, die wahre Holzfaſer iſt und 15 Procent des Ganzen beträgt. Die durchgelaufene Flüſſigkeit iſt grasgrün und ſalzigbitter im Geſchmack. Aufgekocht und durch ein doppeltes Filtrum geſeihet läßt ſie darin eine zähe grüne Maſſe zurück, die aus geronnenem Eyweiß und grünem Harz beſteht. Das letztere wird vom Weingeiſt leicht ausgezogen. Eyweiß und Harz betragen 10 Procent des Ganzen Miſts. Die klare durchlaufende Flüſſigkeit enthält phosphorſaure Kalkerde, phosphorſaures Kali, und ſalzſaures Kali aufgelöſt, die zuſammen nur 2 Procent des Ganzen ausmachen. Die Beſtandtheile des Kuhmiſts ſind alſo Waſſer, Holzfaſer, Harz, Eyweiß, ätheriſches Oel, phosphorſaurer Kalk, phosphorſaures Kali und ſalzſaures Kali nebſt beigemengtem Sande. Hundert Theile Miſt laſſen beim Ausglühen und Verbrennen $1\frac{1}{2}$ Theile Aſche zurück, welche aus Kieſelerde, Thonerde, Eiſenoxyd und Braunſteinoxyd, Kalkerde, Talkerde, Kali und Phosphorſäure beſteht, ſich alſo von der Holzaſche wenig unterſcheidet. Wenn man den friſchen Miſt faulen läßt, ſo wird das Eyweiß zerſtört und es entſtehen Phosphorgas, Ammoniak und Salpeterſäure. Die Holzfaſer des Miſtes iſt ohne Zweifel von den holzigen Pflanzentheilen übriggeblieben, das grüne Eyweißharz aber vom Pflanzen-

grün der Blätter, das dieſelbe Miſchung hat. Der merkwürdigſte Beſtandtheil von allen iſt das ätheriſche Oel, welches die Induſtrie zu benutzen nicht unterlaſſen hat, denn man hat einen Liqueur aus friſchen Kuhfladen abgezogen, der den Namen Milleflor führt und von Vielen, die ſeine Bereitungsart nicht kannten, angenehm befunden wurde. Man läßt 4 Kannen Branntwein über $\frac{1}{4}$ lb. friſchen Kuhfladen 24 Stunden ſtehen, während des er das ätheriſche Oel auszieht, worauf man ihn abzieht und mit abgeſchäumtem Syrup verſetzt. Warſcheinlich dient der Kuhfladen nur wegen ſeines ätheriſchen Oeles zum Reinigen kahnichter Weinfäſſer, wozu man ihn neuerlich ſo brauchbar befunden hat.

Der Miſt der übrigen grasfreſſenden Thiere enthält dieſelben Beſtandtheile in verſchiednem Miſchungsverhältniß. In allen Sorten findet ſich das grüne Eyweißharz der Pflanzen wieder. Der Pferdemiſt iſt dem Menſchenkoth ähnlich, ſo weit er vom Haſer herrührt, aber mit der Holzfaſer des Heues vermengt. Der Schweinmiſt unterſcheidet ſich vom Menſchenkoth durch ſeine flüchtigen Beſtandtheile, warſcheinlich Schwefelwaſſerſtoffgas und Ammoniakgas. Der Hundekoth iſt meiſtens im Gemenge von kolenſaurem Kalk und phosphorſaurem Kalk, welche bei Verdauung der Knochen übrig bleiben. Die Loſung der Baummarder enthält auch phosphorſauren Kalk, und außerdem eine Menge ätheriſches Oel von vollkom-

kommenem Moſchusgeruch, welches durch die Deſtillation abgeſondert werden kann, daher man an manchen Orten damit räuchert.

Der Koth der Vögel unterſcheidet ſich dadurch von dem der Säugthiere, daß er wegen der Kürze ihrer Gedärme nicht völlig verdaut und oft voll von nahrhaften Subſtanzen iſt. Der Hühnermiſt beſteht größtheils aus Holzfaſer, Kleber und grünem Harz, welche immer mit kolenſaurem Kalke gemiſcht ſind. Oft rührt dieſer davon her, daß ſie die Wände behacken, man findet ihn aber auch dann, wenn ſie ſo eingeſperrt werden, daß ſie nichts als Hafer zu freſſen haben. Außerdem iſt der Koth der Hähne und der nicht legenden Hüner jederzeit mit Eyweiß vermengt. Der Gänſekoth und Entenkoth beſteht aus Holzfaſer, Kleber, Eyweißharz, und etwas Phosphorwaſſerſtoff, wie der Geruch beim Ausweiden derſelben andeutet. Von denen Vögeln, die blos von Gewürmen leben, beſteht der Koth oft aus nichts als Kleber, Harz und ätheriſchem Oel. Dahin gehört der bekannte Schnepfendreck und die indianiſchen Vogelneſter, welche eine indianiſche Schwalbe aus ihrem eignen Kothe erbaut. Sie kochen ſich zwar, gleich den Schwämmen, im Waſſer weich, ſind aber darin unauflöslich. Man würde dieſe theuren Leckerbiſſen ganz erſetzen, wenn man von gutem Weizenmehle den Kleber abſonderte und ihn mit Gewürzen verſetzte. Doch der Eigen-

 ſinn

ſinn der Mode verachtet eine ſo wolfeile und reinliche Mehlſpeiſe. Man überläßt den Kleber der beim Stärkemachen abfällt, dem Vieh, und wählt ſtatt deſſen einen halbfaulen Kleber, den ein anders Vieh nicht auf die reinlichſte Weiſe fabricirt, vielleicht nur deshalb, weil das nicht Jeder haben kann.

Vierter Abſchnitt.

Einleitung in die chemiſche Naturgeſchichte.

Unter der chemiſchen Naturgeſchichte verſtehe ich die höhere Theorie der chemiſchen Naturbegebenheiten; als wohin Verbrennen, Athemholen, Elektricität, Galvanismus, Zuckergährung, Weingährung, Eſſiggährung, Fäulniß, Verweſung und andre vielfache Walzerſetzungen gehören. Eben dieſe ſind es, welche das Weſen aller chemiſchen Gewerbe ausmachen, und ihr Einfluß auf das gemeine Leben iſt ſo wichtig, daß ich mich deshalb nur auf den dritten Abſchnitt beziehen darf. Die Kunſt der chemiſchen Gewerbe beſteht darin, jene Gährungen geſchickt zu regieren. Um dieſe Kunſt gründlich zu verſtehen, muß man nothwendig die Urſachen des Anfanges und Fortganges der Walzerſetzungen einſehen, ſo wie man den Mechanismus einer Uhr klar einſehen muß, um ihren Gang zu regu-

reguliren. Es iſt alſo alles daran gelegen, die Merkmale jener Veränderungen zu beobachten und Mittel und Erfolg zu vergleichen, um den Hergang der erſtern ſo genau einzuſehen, daß man ſie nach einer arithmetiſchen Formel, dergleichen im erſten Abſchnitte Th. I. pag. 42. angegeben wurde, berechnen könne. Indeſſen muß man eingeſtehen, daß hier die chemiſche Theorie weit hinter der empiriſchen Ausübung zurückgeblieben iſt, weil bisher die Fabrikannten höchſt ſelten chemiſche Kenntniſſe beſaßen, die Chemiker aber zu wenig Gelegenheit hatten, die Fabriken zu ſtudiren. Da dieſe Schrift dazu beitragen ſoll, dem erſtern Hinderniß abzuhelfen, ſo ſey es mir erlaubt, die hierhergehörigen Beobachtungen mit einigen Vermuthungen zu begleiten.

Vom Feuer.

Die neuere Chemie hat das Feuer von der Zal der Elemente und Subſtanzen, wohin man es ſonſt rechnete, mit Recht ganz ausgeſchloſſen, denn es iſt nichts anders als die Erſcheinung einer vielfachen Walzerſetzung und exiſtirt niemals für ſich, ſondern wird nur dann temporär wahrgenommen, wenn gewiſſe (brennbare) Subſtanzen mit der Luft in ein gewiſſes Verhältniß kommen, was meiſtens durch die Kunſt veranlaßt wird. Während der Verbrennung zerſetzt eine Subſtanz das Sauerſtoffgas der Luft und verbindet ſich chemiſch mit dem Sauerſtoff deſſelben, daher ohne Gemeinſchaft mit einer ſauerſtoffhaltigen Luft keine Verbrennung ſtatt findet und durch dieſelbe

ſelbe jederzeit oxydirte Subſtanzen, oft Säuren gebildet werden. Dabey wird der Wärmeſtoff des Sauerſtoffgaſes großentheils frei und ein Theil deſſelben erzeugt, mit Lichtſtoff verbunden, das Licht (I. 95.). Die allgemeine Formel der Verbrennung iſt alſo dieſe:

B. brennbare Subſtanz, — —

A. Sauerſtoffgas, (a, Sauerſtoff, b, Wärmeſtoff, c, Lichtſtoff.)

C. verbrannte Subſtanz, (aus B und a)

D. Licht, (aus c und Theil von b)

E. Hitze (Reſt von b)

Die Verbrennung kann nun unter dreierlei Umſtänden ſtatt finden. Entweder die verbrennende Subſtanz iſt flüchtig und verbrennt in Gas- oder Dampfgeſtalt, und in dieſem Falle entſteht ein Flammenfeuer. Oder die brennbare Subſtanz iſt ganz feuerbeſtändig und dann verbrennt ſie glimmend, wie die ausgeglühte Holzkole, Eiſen, Zinn und Blei. Oder drittens: die brennbare Subſtanz iſt zwar nicht flüchtig, zerſetzt ſich aber in der Hitze und verbrennt theils flammend, theils glimmend, wie das Holz, in welchem Falle vor der Verbrennung eine Deſtillation vorher geht. Außerdem iſt der Erfolg verſchieden, jenachdem die verbrannte Subſtanz flüchtig iſt, oder feuerbeſtändig liegen bleibt, und jenachdem die verbrennende Subſtanz ganz brennbar iſt, oder mit unverbrennlichen Beſtandtheilen gemiſcht iſt, die als Aſche zurück bleiben. Wir wollen nun den Hergang der gewönlichern Verbrennungen vergleichend unterſuchen.

Wenn

Wenn reines Waſſerſtoffgas verbrennt, ſo ent⸗ſteht eine leichte Flamme, Waſſer und Hitze. Die Formel iſt:

A Waſſerſtoffgas (a Waſſerſtoff, b Wärmeſtoff)
B Sauerſtoffgas (c Sauerſtoff, d Wärmeſtoff, e Lichtſtoff)

C Waſſerdampf (aus a, c und b)
D Licht und Hitze (aus d und e)

Kolewaſſerſtoffgas, Naphtha, Weingeiſt, Kam⸗pher und ätheriſche Oele, flüchtige Subſtanzen, die aus denſelben entfernten Beſtandtheilen beſtehen, verbrennen auf gleiche Art, wenn ſie in Berührung mit Sauerſtoffgas durch eine Flamme erhitzt werden, und erzeugen Waſſer und kolenſaures Gas in ver⸗ſchiednen Verhältniſſen. Ich nenne ſie zuſammen in der Formel A und das Sauerſtoffgas B.

A (a Kolenſtoff, b Waſſerſtoff, c etwas Sauer⸗ſtoff)
B (d Sauerſtoff, e Wärmeſtoff, f Lichtſtoff)

C kolenſaures Gas (aus a, d und e)
D Waſſerdampf (aus b, c, d und e)
E Licht und Hitze (aus e und f.)

Die Verbrennung des Schwefelwaſſerſtoffgaſes ge⸗ſchieht eben ſo, nur daß, da es in a Schwefel ſtatt des Koleſtoffs enthält, in C ſchwefelhalbſaures Gas erzeugt wird. Die Entzündung des flammen⸗den Salpeters iſt ſchon im erſten Theile (p. 131.) ſinnlich dargeſtellt worden. So wie bei dieſem,

ſo

ſo geſchieht auch die Verbrennung der vorigen Subſtanzen augenblicklich, wenn ſie mit dem nöthigen Sauerſtoffgas als Knalluft innig vermiſcht werden.

Die fetten Oele ſind ohne Zerſetzung nicht flüchtig und können daher nicht geradezu mit Flamme verbrennen. Allein in der Hitze, wenn man ſie für ſich deſtillirt, oder in einen glühenden Schmelztiegel oder auf glühende Kolen gießt, zerſetzen ſie ſich ſelbſt und erzeugen flüchtige und brennbare Subſtanzen. Es entſtehen aus:

A fettes Oel (a Koleſtoff, b Waſſerſtoff, c Sauerſtoff)
B Hitze (d freier Wärmeſtoff)

C Kolewaſſerſtoffgas (aus viel b, wenig a und d)
D kolenſaures Gas (aus viel c, weniger a und d)
E Kohlendampf (aus viel a, wenig b, c und d)
F brandig Oel (aus viel b und a, wenig c, und d)
G Eſſigſäure (aus viel b, wenig a, viel c, und d)
H Waſſer (aus viel c, wenig b, und d)
J Kole (aus viel a und etwas c)

Dieſe Deſtillation geht beim Verbrennen der Lampen und Lichter beſtändig fort, wobei der Docht als Deſtillationsgefäß dient. Sie geht, wenn man die Flamme auslöſcht, noch einige Zeit vor ſich und entwickelt den Oeldampf, der aus C — H beſteht. Zündet man ihn wieder an, ſo wird er in der Nähe des Dochts durch das Sauerſtoffgas der Luft nochmals zerſetzt und darin beſteht der zweite

Akt

Akt der Oelverbrennung. J bleibt im Docht zurück und verſtopft deſſen Röhren, bis die abdeſtillirten Dämpfe und Gasarten nicht mehr entweichen können, worauf man die Schnuppe abnimmt. D und H entweichen unverändert durch die Flamme. Dagegen entſtehen aus:

C (b, a, d), E (a, b, c, d), F (b, a, c, d),
G (b, a, c, d) und aus
K Sauerſtoffgas (c Sauerſtoff, e Wärmeſtoff,
f Lichtſtoff)

---

noch mehr D (aus c, a, d und e) und
noch mehr H (aus c, b, d und e) nebſt
Hitze und Licht (aus e, e und f).

Harz und Gummi verbrennen auf dieſelbe Weiſe, allein da ſie in der Deſtillation weniger Waſſerſtoffgas entwickeln als die fetten Oele, ſo iſt ihre Flamme kleiner und die Menge des Kolendampfes iſt größer. Daher raucht harziges und trübes Oel ſtark und verbrennt nicht vollkommen. Zuſammengeſetzter iſt die Verbrennung des Siegellacks, denn dabei entſtehen außer den Deſtillationsprodukten des Harzes (C — H) auch Dämpfe von ätheriſchem Oel, Benzoeſäure (vom Storax), Schwefel und Queckſilber, welche den Rauch zwar wolriechend, aber offenbar giftig machen, worauf man in Expeditionen beſſer achten ſollte.

Die Verbrennung des Holzes geſchieht ebenfalls in zwei Akten, da die Beſtandtheile deſſelben urſprünglich nicht flüchtig ſind. Durch die zum

An-

Anzünden und Verkolen nöthige Hitze werden die Beſtandtheile des Holzes, nämlich Holzfaſer, Gummi, Harz, Eyweiß und Waſſer durch einander zerſetzt, und es entſtehn aus:

A Holzfaſer (a Kölenſtoff, b Waſſerſtoff, c Sauerſtoff, d Kali, e Eiſen, f Kieſelerde)
B Harz (g Koleſtoff, h Waſſerſtoff, i Sauerſtoff)
C Gummi (k Kolewaſſerſtoff, l Sauerſtoff, m Kalk)
D Eyweiß (n Kolenſtoff, o Waſſerſtoff, p Sauerſtoff, q Stickſtoff, r Phosphor, s Kalk)
E Waſſer (t Waſſerſtoff, u Sauerſtoff) — und
F Wärmeſtoff, der die Zerſetzung bewirkt,

G kolenſaures Gas (aus a, g, i, n, c, l, p, u und F)
H Kolewaſſerſtoffgas (aus t, b, h, k, o, a und F)
J Waſſer (aus b, c, h, k, l, o, p und F)
K Ammoniak (aus t, o, q und F)
L brandige Eſſigſäure (aus u, g, a, i, n, b, h, k, o, t und F)
M brandig Oel (aus abc, gh, ikl, nop und F)
N Koleſtoffoxyd (aus ac, g, il, np und F)
O Blauſäure (aus t, o, q, u und F)
P Kole (aus M, d, e, f, m, r, s);

Die leztere bleibt zurück und die andern von G — O bilden den Holzrauch, aus dem das geräucherte Fleiſch beſonders K, L und M einſaugt. Wenn ſich dieſer Rauch an der Luft entzündet, ſo entſteht zuletzt aus allen Deſtillationsprodukten nur Waſſer und

kolenſaures Gas, wie bei der Oelverbrennung, wenn nämlich Sauerſtoffgas genug zugegen iſt, die ganze Maſſe zu oxydiren, was in den Oefen und Eſſen nicht der Fall ſeyn kann, daher ein großer Theil des Ofenrauchs ins Freie gelangt, oder ſich in den Eſſen als Ruß ſublimirt, deſſen Miſchung im dritten Abſchnitte angegeben worden iſt. Die Kole P iſt gewönlich noch mit Deſtillationsprodukten vermiſcht, nach deren Ausbrennung ſie ruhig glimmt, viel kolenſaures Gas und wenig Waſſer erzeugt und die Aſche zurück läßt, welche aus d, c, f, m, s und ru entſteht.

Die **Steinkolen** verhalten ſich beim Verbrennen wegen ihres beträchtlichen Schwefelgehaltes und andern Miſchungsverhältniſſes ganz anders als Holz. Es entſtehen durch Deſtillation in der Hitze aus ihren Beſtandtheilen:

A (a Kolenſtoff, b Waſſerſtoff, c Sauerſtoff, d Stickſtoff, e Schwefel, f Eiſen, g Kieſelerde, h Thonerde, i Kalk) und
B (freiem Wärmeſtoff)

C Kolewaſſerſtoffgas und Schwefelwaſſerſtoffgas (aus B, b, a und e)
D kolenſaures Gas (aus B, c und a)
E Waſſerdampf (aus B, c und b)
F brandiges Oel (aus B, a, b, c und e)
G Ammoniak (aus B, d, b mit e verbunden)
H brandige Säure (aus B, a, b, c und e)
J Kolendampf (aus B, a, c und b)
K Kole (Coak) (aus J, f, g, h, i.)

Der

Der Geſtank des Rauchs rührt vom Schwefelgehalte in C, F, G und H her, iſt aber bei gutem Luftzuge deshalb nicht merklich, weil dann Sauerſtoffgas genug da iſt, daß die ſchwefelhaltigen Beſtandtheile ganz verbrennen können. Alsdann ſind Waſſer, kolenſaures Gas und Schwefelſäure die Produkte der Verbrennung und von der Kole bleiben f, g, h, i als Aſche zurück.

Das Tabakrauchen iſt eine trockne Deſtillation, welche durch Verglühen der abdeſtillirten Kole unterhalten wird. Zum erſten und am leichteſten wird die narkotiſche Subſtanz abdeſtillirt, welche den Geiſt des Tabaks ausmacht. Sie verfliegt weit eher als die Maſſe ſich verkolt und nur der erſte Rauch ermuntert den Geiſt, aber wenn die Maſſe halb niedergebrannt iſt, ſo iſt der Reſt eine kraftloſe, gemeine Kole. Dann entſteht ſtatt des blauen Rauchs ein gelblichgrauer, indem bei der Verkolung brandiges Oel, brandige Eſſigſäure, Blauſäure, kolenſaures Ammoniak, Waſſer und ſcharfes Gift übergehen, welche den Schmergel bilden. Der feinere Rauch, welcher ſich nicht verdichtet beſteht großentheils aus Stickgas, das von der zerſetzten atmosphäriſchen Luft und vom Verpuffen des Salpeters übrig bleibt, kolenſaurem Gas, Koleſtoffoxydgas (I, 144.) und Kolewaſſerſtoffgas, welche bis zu gänzlicher Einäſcherung der Kole fortdauernd entſtehen.

Die Entzündung des Schießpulvers, das aus 8 Theilen Salpeter, 2 Th. Kole und 1½ Th. Schwefel gemiſcht, wie unſer gemeines Muſketenpulver, geſchieht in zwei Akten wie die Oelverbrennung, aber ſie folgen augenblicklich ſchnell auf einander. Der Schwefel iſt der Zunder, deſſen Leichtentzündlichkeit den Funken aufnimmt und die ganze Maſſe durch Erhitzung abdeſtillirt. Durch dieſe Deſtillation entſteht eine Art von Knallluſt, welche durch ihre Ausdehnungskraft den Schuß bewirkt, indem ſie einen 600 — 1000 mal größern Raum einnimmt, als das angewandte Schießpulver. Unmittelbar nach der Ausdehnung entzündet ſie ſich und erzeugt im Moment der größten Spannkraft einen luftleeren Raum, den die umgebende Luft ſogleich erfüllt, was den Knall verurſacht. Es entſtehen alſo erſtlich durch Deſtillation aus:

A Salpeter (a Kali, b Sauerſtoff, c Stickſtoff, d Waſſerſtoff)

B Kole (e Koleſtoff, f Waſſerſtoff, g Sauerſtoff, h Kali, i Kieſelerde, k Eiſen, l Kalk)

C Schwefel (m Schwefel, n etwas Waſſerſtoff) und

D Hitze (o freiem Wärmeſtoff)

E Sauerſtoffgas (aus b und o)

F Kolewaſſerſtoffgas (aus f, d, e und o)

G Schwefelwaſſerſtoffgas (aus d, n, m und o)

H Schwefeldampf (aus m, n und o)

J ſchwefelhalbſaures Gas (aus m, b und o)

K ſo-

K kolenſaures Gas (aus b, e, g und o)
L Salpetergas (aus c, b und o)
M Stickgas (aus c und o)
(Dieſe bilden die ſich ausdehnende, den Schuß bewirkende Luftmiſchung.)

N Kole (aus a, g, h, i, k, l, m)
O Schwefelleber (aus a, h, m, n)
P Aſche (aus a, h, i, k, l, be, bm)
(Dieſe bilden den Ruß, der ſich im Laufe und Schloſſe des Schießgewehrs anlegt.)

Wenn dann das aus E — M beſtehende Luftgemiſch verbrennt, ſo entſtehen aus E, F, G, H, J, K, L, M und

Q atmosphäriſche Luft (beſtehend aus E, M und K)

R Waſſerdampf (aus E, F und G)
S kolenſaures Gas (aus K, E, F und N)
T Schwefelſäure (aus E, G, H, J, O)
U Salpetergas (L) und Stickgas (M)

welche nebſt den mechaniſch zerſtreuten Theilen von N, O und P den Pulverdampf ausmachen. Derſelbe Dampf entſteht auch von ſalpetriſirtem Zunderſchwamm, aber ohne Schwefel und mit phosphorhaltigem brandigen Oele vermiſcht.

Selbſtentzündung findet bei denen Subſtanzen ſtatt, die ohne Einwirkung einer Flamme, der Wärme und ohne Deſtillation vermögend ſind, das Sauerſtoffgas der Luft zu zerſetzen. Urſprünglich

lich kommt dieſe Kraft nur dem Phosphor und dem Schwefelwaſſerſtoff zu, wovon im zweiten Abſchnitt Erwähnung geſchehen; außerdem aber können faſt alle organiſche Subſtanzen und ſelbſt einige mineraliſche unter gewiſſen Umſtänden fähig werden, ſich freiwillig zu entzünden, nämlich, wenn durch Entmiſchung derſelben entweder Phosphor oder Schwefelwaſſerſtoff frei werden. Dieſe zerſetzen dann das Sauerſtoffgas der Luft und erregen dadurch oft ſo große Hitze, daß auch Oel, Harz, Holzfaſer oder Kole, die die Hauptmaſſe ausmachen, verbrennen. Das aus Sümpfen entwickelte Kolewaſſerſtoffgas entzündet ſich beſonders dann, wenn es mit Phosphorgas vemiſcht iſt, an der Luft. Wenn Alaun, Gyps, Glauberſalz, ſchwefelſaures Kali oder Bitterſalz, lauter Salze die Schwefelſäure enthalten; mit Kohlenpulver vermiſcht ausgeglüht werden, ſo wird ihre Schwefelſäure durch die Kole desoxydirt und in Schwefel verwandelt, der ſich mit Waſſerſtoff und Koleſtoffoxyd zu einer Subſtanz vereiniget, die ſich an der Luft leicht entzündet. Wenn ferner Leim, Eyweiß oder Kleber durch trockne Deſtillation verkolt werden, ſo bleibt eine phosphorhaltige Kole zurück, welche aus Phosphorkalk und Koleſtoffoxyd beſteht. Wird dieſe ſtark ausgeglüht, ſo trennt ſich der Phosphor vom Kalke und dann entzündet er leicht ſich und die Kole. Daher werden alle die Subſtanzen, welche Kleber enthalten, durch Röſten zur Selbſtentzündung fähig, als Kaffee, Zichorien, Brodrinde, Weiden- und Büchenholz. Die Fäulniß und Gährungen wirken

auf

auf ähnliche Art auf phosphorhaltige Subſtanzen. Daher entzünden ſich: Heu, wenn es feucht aufgeſchüttet wird, Leder, wenn es in der Kalkbeize trocken wird, ſchleimiges Hanföl, wenn es mit Kienruß zu Teig gemacht wird, und Baumwolle, wenn ſie mit Fetten getränkt wird. Fette Oele, die man mit concentrirter Schwefelſäure miſcht, zerſetzen dieſe und entwickeln Schwefelwaſſerſtoffgas und Schwefelhalbſäure, indem ſie ſich entzünden. Auch die Verbindungen des Schwefels mit Metallen, beſonders Schwefeleiſen, erhitzen ſich, wenn ſie mit Waſſer in Berührung ſtehen, indem ſie das Waſſer zerſetzen, und Schwefelwaſſerſtoffgas erzeugen, deſſen Selbſtentzündung die Erdbrände veranlaßt.

Die Löſchung des Feuers findet dann ſtatt, wenn die zwei Bedingungen der Verbrennung, die zur Verkolung nöthige Hitze und die Gemeinſchaft des brennenden Körpers mit dem Sauerſtoffgas der Luft, aufgehoben werden. Wenn Holzfeuer mit Waſſer ausgelöſcht wird, ſo geſchieht beides, indem das Waſſer theils auf einige Zeit die Luft abhält, theils im Verdampfen eine ſolche Menge freien Wärmeſtoff mit ſich fort reißt, daß die Hitze nicht mehr hinreicht, die Verkolung des Holzes zu bewirken. Wenn man die Flamme eines Lichts ausbläſet, ſo zerſtreuet der Stoß die brennbaren Dämpfe, und da die Verbrennung derſelben die nöthige Hitze zur Deſtillation des fetten Oeles hergeben muß, ſo hört die letztere nun auf und mit ihr alle Verbrennung. Große Feuer löſcht das Waſſer nur unvoll-

kommen, wenn es nicht auch in ſehr großen Maſſen auffällt, was ſchwer zu erreichen iſt. Beſſer wirkt es in geringer Menge, wenn man es mit feuerbeſtändigen Subſtanzen vermiſcht, welche bei ſeinem Verdampfen zurückbleiben und eine die Luft ausſchließende Rinde über das brennende Holz bilden. Salzſoole, Aſchenlauge mit ſammt der Aſche, Schlammwaſſer, Thonmilch und Kalkmilch ſind daher reinem Waſſer vorzuziehen. Noch beſſer iſt es, wenn die ins Waſſer gemiſchte und beim Verdampfen zurückbleibende Subſtanz in der Hitze durch Deſtillation, Dämpfe und Gasarten entwickelt, in denen kein Feuer brennen kann. Dergleichen ſind Schwefel, Vitriol, Colcothar, Alaun, Gyps und Glauberſalz, welche alle den brennenden Körper mit einer Atmosphäre von ſchwefelhalbſaurem Gas umgeben.

Am Schluſſe dieſes Kapitels muß noch eines chemiſchen Proceſſes erwähnt werden, welcher mit der Verbrennung der Theorie nach, wenn gleich nicht im Aeußern, große Aehnlichkeit hat, des **Bleichens** mit Waſſer oder mit oxydirter Salzſäure, wovon oben ſchon mehrmals hiſtoriſch die Rede geweſen iſt. Wenn rohe Leinen- und Baumwollenzeuge in eine Auflöſung der oxydirten Salzſäure gelegt werden, ſo entziehen ſie ihr den überſättigenden Sauerſtoff und verwandeln ſie in gemeine Salzſäure. Sie werden dadurch ſchnell weißgebleicht und wenn die Farbe ganz vollkommen verſchwunden iſt, ſo verändern ſie eine friſche Lauge

nicht

nicht mehr. Die Holzfaſer des Gewebes wird dabei nicht merklich verändert; es iſt alſo das grüne Pflanzenharz, welches den Sauerſtoff der Lauge an ſich zieht und dadurch zerſetzt wird. Nach der Natur ſeiner Beſtandtheile wird es durch den aufgenommenen Sauerſtoff in Waſſer und kolenſaures Gas verwandelt, und das iſt derſelbe Erfolg, als wenn Harz mit Flamme verbrennt. Alle friſche grüne Pflanzenblätter werden in oxydirter Salzſäure auf dieſelbe Art entfärbt. Langſamer geſchieht jene Zerſetzung auch bei der gewönlichen Bleiche durch Waſſer. Das Waſſer, womit man die Leinwand beſprengt, löſt den Sauerſtoff der Luft auf, welchen es dem grünen Flachsharze abtritt, um es zu verbrennen, d. h. oxydirend zu zerſetzen. Daher bleicht das mit Sauerſtoff geſchwängerte Regenwaſſer und der Morgenthau ſchneller als jedes andre Waſſer. Das wärmende Sonnenlich befördert die Entbindung des kolenſauren Gaſes. Das Bleichen mit Waſſer und oxydirter Salzſäure iſt demnach eine Verbrennung auf naſſem Wege zu nennen, wobei kein Licht entſteht, weil kein lichtſtoffhaltiges Sauerſtoffgas, ſondern ein ſauerſtoffhaltiges Waſſer zur Verbrennung dient (ſ. Th. I. pag. 96.). Das Sauerſtoffgas der Luft bleicht auch die Leinwand und die grünen Pflanzen ohne Waſſer, aber dann unter Merkmalen der gemeinen Verbrennung. Unbegoſſene Leinwand wird durch Luft und Sonne weißer, aber zerreiblich und geht ohne Verkolung in Aſche über. Die der Sonnenglut ausgeſetzten Pflanzen verbleichen auch, (vielleicht unter Lichtentwickelung, was zu bemerken un-

 möglich

möglich iſt) aber ſie werden verbrannt, wenn Regen und Nacht ſie nicht wieder herſtellen.

Athemholen.

Das Athmen beſteht auch in einer Art der Verbrennung, geſchieht aber unter andern Umſtänden als beim Feuer und beim Bleichen. Es wird dabei Sauerſtoffgas zerſetzt, Koleſtoff und Waſſerſtoff werden oxydirt. Es entſtehen Waſſer und kolenſaures Gas. Es wird Wärmeſtoff frei, aber kein Licht entwickelt, welches vielleicht von der thieriſchen Subſtanz immer aufgelöſt wird. Lavoiſier hat den Proceß des Athmens durch künſtliche Vorrichtungen rein chemiſch beobachtet und berechnet, und das Reſultat giebt nähere Aufſchlüſſe über das, was dabei vorgeht. Nach ihm verliert der Menſch in 24 Stunden durch Ausdünſtung und Athmen 3 lb. am Gewichte, welche in derſelben Zeit wieder erſetzt werden. Durch Athmen allein verliert er 1 lb. in 24 Stunden, verzehrt in derſelben Zeit 22 Würfelfuß oder 33 Unzen Sauerſtoffgas und haucht in derſelben Zeit 1 lb. kolenſaures Gas und $1\frac{1}{2}$ lb. Waſſer aus. Alſo wird der eingeathmete Sauerſtoff nicht ganz wieder ausgeſchieden, ſondern zum Theil dem Blute einverleibt, daher die Röthung des Eiſenoxyds und die Verwandlung des Eyweißes in Kleberfaſer. Die Veränderung des Venenblutes in den Lungen kann durch folgende Formel verſinnlicht werden. Es entſtehen aus:

A Ve-

A Venenblut (a Eyweiß, b Eiſen, c Koleſtoff, d Waſſerſtoff)

B Sauerſtoffgas (e Sauerſtoff, f Wärmeſtoff, g Lichtſtoff)

C Stickgas, welches mit B zugleich eingeathmet wird,

D Stickgas (unverändert aus C, vielleicht vermehrt)

E kolenſaures Gas (aus e, c und f)

F Waſſerdampf (aus e, d und f)

G Eiſenoxyd (aus e und b)

H Kleberfaſer (aus a, e und vielleicht g)

J thieriſche Wärme (als der Reſt von f)

Der Hauch, der aus Stickgas, kolenſaurem Gas und Waſſerdampf beſteht, nimmt weniger Raum ein als die eingeathmete Luft, wie man durch Athmen in Blaſen beobachten kann. Die Urſach davon iſt die verminderte Verwandſchaft der Luft zum Wärmeſtoff, daher ſie freien Wärmeſtoff im Körper zurück läßt und ſich verdichtet. Die Lungen können, wenn man ſie aufbläſet, 100 Cubikzoll Luft enthalten, es werden aber beim Einathmen nur 40 Cubikzoll eingeſogen, worin etwa 30 Cubikzoll Stickgas und 10 Cubikzoll Sauerſtoffgas enthalten ſind, welches leztre gröſtentheils zerſetzt wird. Da nun der Menſch im Durchſchnitt in 3 Sekunden einmal athmet, ſo zerſtört er in jeder Minute 20mal 10, oder 200 Cubikzoll Sauerſtoffgas und verdirbt gegen 800 Cubikzoll atmosphäriſche Luft, welche freilich mit andrer Luft wiederum vermiſcht wird und

alſo

alſo nur nach und nach ganz verdorben werden kann. Da die Stubenluft immer zum Theil verdorben und arm an Sauerſtoffgas iſt, ſo iſt ſie nicht ganz hinreichend, das Blut in der Zeit, als es durch die Lungen geht, vollkommen zu reinigen, daher iſt es ganz nothwendig zuweilen auf Spaziergängen eine freie ſauerſtoffreiche Luft aufzuſuchen, um das Verſäumte nachzuholen. Die kalte Luft im Winter reicht beſſer hin, als die warme im Sommer, nicht weil ſie reiner iſt, ſondern weil ſie dichter iſt und daher auch mehr Sauerſtoffgas in einem gegebnen Raume enthält. Die kalte Luft macht daher auch mehr Wärmeſtoff in den Lungen frei, daher die Wärme des Körpers im Winter doch nur wenig abnimmt. Ja, wenn der Körper nicht in kalter Luft mehr Wärme ausſtrömte, ſo würde die Wärme des Körpers mit der Wärme der Luft in umgekehrten Verhältniſſe ſtehen.

Ein Umſtand findet bei der Reſpiration ſtatt, welcher die chemiſche Theorie umzuwerfen ſcheint. Das Blut wird nämlich in den Lungen nicht unmittelbar mit der Luft vermiſcht, ſondern iſt in Bläschen eingeſchloſſen, zwiſchen welchen ſich die Luft verweilt. Demungeachtet wirkt aber die Luft durch die Poren der Bläschen, und wenn man abgelaſſenes Venenblut in einer Blaſe eingeſchloſſen in Sauerſtoffgas hängt, ſo dringt das letztere durch die Blaſe ein und färbt das innere Blut hochroth. Die Kraft des Blutes, das Sauerſtoffgas zu zerſetzen, ſich zu reinigen und den Körper zu erwärmen,

ſcheint alſo nicht durch die Blutgefäße vermindert zu werden, wol aber durch die Zähigkeit des Blutes ſelbſt, daher die ungleiche Wärme bei verſchiednem Alter und verſchiednem Temperament mehrerer Perſonen. Im Gegentheil wird jene Kraft durch alles verſtärkt, was das Blut ausdehnt, in Wallung bringt und ſeinen Umlauf beſchleuniget, als: geiſtige Getränke, Kaffee, Thee, welche aus dieſem Grunde theils als Schwitzmittel, theils als Erwärmungsmittel auf Winterreiſen dienen. Das Wild, deſſen Nahrung friſcher Thee iſt, erträgt mit um deswillen die Winterkälte ohne weitern Schutz.

Alle Säugthiere und Amphibien athmen auf die beſagte Weiſe, daher z. B. die Fröſche ſterben, wenn man ſie hindert, von Zeit zu Zeit aus dem Waſſer hervorzutauchen. Hingegen die Fiſche, Inſecten und Würmer athmen auf andre Art. Die Fiſche ziehen durch ihre Kiefern das Waſſer ein, welches immer mit atmosphäriſcher Luft gemiſcht iſt, das heißt, Sauerſtoff und Stickſtoff durch ſeinen Wärmeſtoff aufgelöſt enthält. Beide werden in den Kiefern abgeſchieden. Der Sauerſtoff verbindet ſich mit dem Kolewaſſerſtoff des Blutes zu Kolenſäure und Waſſer, welche ſich in dem ausgeſtoßnen Waſſer auflöſen. Der Stickſtoff aber wird gasartig in der Schwimmblaſe angehäuft. Da hier alſo kein eigentliches Sauerſtoffgas zerſetzt wird, ſo wird auch kein Wärmeſtoff frei und ihr Blut bleibt ſo kalt als das umgebende Waſſer. Auch die Inſekten und Würmer bleiben kalt, wiewol ſie Sauerſtoffgas athmen und ſowol in verdorbner Luft, als

in

in Waſſer ſterben, oder wenn man ſie mit Oel beſtreicht. Sie müſſen alſo anders als die Säugthiere und Amphibien die Luft zerſetzen.

Die Erſtickung iſt eine Auslöſchung der Blutverbrennung und erfolgt theils, wenn kein Sauerſtoff mehr zum Blute geführt wird, theils, wenn das Blut unfähig wird, jenen aufzunehmen. Der erſtre Fall tritt ein, 1) wenn die umgebende Luft gar keinen Sauerſtoff enthält, z. B. Waſſerſtoffgas oder Stickgas; oder 2) wenn die umgebende Luft zwar Sauerſtoff enthält, der aber ſchon gebunden iſt und vom Blute nicht abgeſchieden werden kann, z. B. kolenſaures Gas; oder 3) wenn die gemeine Luft durch Hitze ſo gewaltig ausgedehnt und verdünnt iſt, daß ihr Sauerſtoffgasgehalt für nichts gerechnet werden muß; oder 4) wenn der Zugang der äußern Luft zu den Lungen verſchloſſen wird, wie beim Erhenken und beim Erſticken an verſchluckten Körpern; oder 5) wenn die Lungen mit Waſſer angefüllt werden, wie beim Ertrinken. Der andre Fall findet dann ſtatt, wenn 6) das Blut in den Lungen durch eingeathmete Säuren gerinnt, als durch Schwefeldampf, ſalpeterhalbſaures Gas, ſalzſaures Gas und Eſſigdampf; oder 7) wenn das Blut ſo ſehr verſchleimt iſt, daß es die Poren der Blutbläschen verſtopft, in welchem Falle Stickflüſſe eintreten, welche beſonders im Schlafe gefährlich ſind, wo das Athemholen ohnedies ſchwerfälliger und langſamer von ſtatten geht als beim Wachen; oder 8) wenn die Lungen in Eiterung übergehen,

wie

wie bei der Lungenſucht; oder 9) wenn Angſt, Schreck und Zorn, oder elektriſche Schläge den Lauf des Bluts hemmen, in welchem Fall doch gewönlich nur vorübergehende Ohnmachten oder Schwindel ſtatt finden; oder endlich 10) wenn zufällig der Kolewaſſerſtoffgehalt des Blutes, ſo unmäßig überhand nimmt, daß das eingeathmete Sauerſtoffgas bei weiten nicht hinreicht, das Blut während des Durchganges durch die Lunge zu reinigen, welcher Fall bei der narkotiſchen Vergiftung (in ſofern das Tollgift aus Kolewaſſerſtoff beſteht) und beim Todſaufen einzutreten ſcheint, denn in beiden Fällen zeigen ſich alle Merkmale der Erſtickung. Auch die Fiſche erſticken, wenn ſie den Sauerſtoff, der dem Waſſer anhieng, verzehrt haben, ohne daß das Waſſer ihn aus der Luft wieder erſetzen kann, wenn man die Luft oben wegpumpt, oder Oel auf das Waſſer gießt, oder wenn die Oberfläche gefroren iſt.

Die Elektricität

iſt eben ſo wenig, als das Feuer, eine Subſtanz zu nennen, ſondern das Phänomen einer Zerſetzung, welche mit dem Feuer viel Aehnliches hat. Aus den chemiſchen Wirkungen derſelben, die ich nun zuſammenſtellen werde, kann man auf die Natur derer Stoffe ſchließen, welche dabei im Spiele ſind, und das ſind höchſt warſcheinlich keine neuen, eigenthümlichen, ſondern die im 2ten Abſchnitte ſchon abgehandelten Beſtandtheile der Luft, denn die Elektrici-

tricität entſteht überhaupt nur in Gemeinſchaft mit der Luft, nicht im Waſſer und andern Mediis. Sie wird durch Reibung oder Erhitzung gewiſſer Subſtanzen erzeugt, die man deshalb elektriſche nennt, als des Glaſes, Pechs, Bernſteins, Siegellacks, der Seide, Haare u. ſ. w. welche dabei leichte Körper anziehen und abſtoßen, die Luft im Umkreiſe in eine wellenförmige Bewegung ſetzen, daß ſie das Geſicht wie Spinneweben berührt, einen ſäuerlichen Geruch erzeugen und bei Annäherung nicht elektriſcher Körper Funken geben. Die Subſtanzen, welche durch Reiben oder Erwärmung nicht elekriſch werden, z. B. Eiſen und andre Metalle, haben dagegen die Eigenſchaft, durch Annäherung an elektriſirte Körper elektriſch zu werden, indem ſie die Elektricität derſelben an ſich ziehen und theils auf ihrer Oberfläche anhäufen, theils durch ihre Maſſe dringen laſſen, daher man ſie Leiter nennt. Wenn man Leiter zwiſchen Nichtleitern einſchließt (iſolirt) und mit einem elektriſirten Körper in Verbindung ſetzt, ſo kann man darin die Elektricität concentrirt anhäufen, um ihre Wirkungen deutlicher zu beobachten. Durch ſolche Mittel hat man zwei Arten der Elektricität entdeckt, welche einander gerade entgegengeſetzt ſind und nach Verſchiedenheit der Umſtände aus einem Körper abwechſelnd erregt werden können. Ladet man zwei Leiter mit einer und derſelben Art, ſo ſtoßen ſie einander ab, ohne Schläge und Funken zu erzeugen. Ladet man aber zwei Leiter jeden mit einer der beiden Arten, ſo ziehen ſie einander an, erzeugen Schläge und

Fun-

Funken und beide Elektricitätsarten verſchwinden, als wenn ſie einander chemiſch zerſetzt und eine dritte Subſtanz gebildet hätten. Dieſelbe Erſcheinung findet bei den Gewittern im Großen ſtatt und der Blitz entſteht dann, wenn zwei Wolken, die mit entgegengeſetzter Elektricität geladen ſind, einander anziehen. Soviel von der Beobachtung der Elektricität ſelbſt.

Was nun die chemiſchen Wirkungen der Elektricität betrifft, ſo beſtehen ſie beſonders in drei Hauptſtücken, finden aber überhaupt nur dann ſtatt, wenn fremde Subſtanzen bei elektriſchen Schlägen, d. h. bei der wechſeitigen Zerſtörung beider Elektricitätsarten, nahe zugegen ſind. Erſtlich wird dabei Wärmeſtoff frei gemacht und Hitze erregt, denn die Thermometer ſteigen, Schnee ſchmelzt, Drath und Blättchen von Metall werden geſchmolzen, zum Theil ſogar verflüchtiget. Waſſerſtoffgas, Knallluft, Alkohol, Naphtha u. ſ. w. werden verflüchtigt und vermöge der Erhitzung entzündet, das Waſſer gar in Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas zerſetzt. Unſer Feuerzeug iſt eine kleine Elektriſirmaſchine, wo durch elektriſche Funken feine Stahlſpäne glühend gemacht werden, welche dann den Zunder in Brand ſetzen. Auffallender iſt die Hitze des Blitzes, welcher Eiſenſtangen, meſſingne Glocken im Nu ſchmelzt, Bäume, Häuſer und Erdkolenlager in Brand ſetzt und die Luft durch Erhitzung ſo gewaltſam ausdehnt, daß ſie den Donner erzeugt und Menſchen erſtickt, was man vom Blitz erſchla-

 gen

gen nennt. — Zweitens wird bei jener Zerſetzung Lichtſtoff als Licht enthunden. Geſchieht jene plötzlich, ſo entſteht ein lebhafter Funke oder Blitz, deſſen Licht ſich zuſammenzuziehen ſcheint; aber bei langſamen Gegeneinanderſtrömen beider Elektricitäten, z. B. wenn man ſpitzen Metalldrath einem elektriſirten Körper nähert, ſo entſteht zugleich mit einem blaſenden Luftſtrom ein ſtralenförmiges ruhiges Licht. Wenn ein ſpitzer Metalldrath in eine luftleer gepumpte Glasglocke geleitet und mit Elektricität geladen wird, ſo füllt er die ganze Glocke mit hellem Lichte an. Verſchiedne Leiter ſtralen das Licht verſchieden gefärbt aus. Der Blitz und die Helenenfeuer, welche ſich an den Schiffsmaſten zeigen, ſind elektriſche Lichtentwickelungen im Großen. — Drittens wird ſowol durch Schläge als ſtralende Entladungen der Elektricität Sauerſtoff frei und rege gemacht, welcher die ſäuerbaren Subſtanzen oxydirt. Man hat durch Elektricität Gold, Silber, Kupfer, Eiſen, Zinn und andre Metalle in Oxyde verwandelt und als ſolche auf Papier aufgefangen. Dieſe Oxydirung iſt nicht Wirkung der Luft, denn ſie wird durch Elektricität auch im luftleeren Raume bewirkt. Durch dieſen Sauerſtoff befördert die Elektricität das Wachsthum der Pflanzen und die Saamen keimen in elektriſirtem Waſſer ſtärker. Durch ihn übertreibt die Luftelektricität auch die Gährungen, daher man ſie durch Eiſenplatten oder in Lauge getränkte Tücher von den Gährungsgefäßen abzuhalten ſuchen muß. Sie erzeugt ſogar eine wirkliche Säure, welche

Neu-

Neuere für Salzſäure halten. — Wärmeſtoff, Lichtſtoff und Sauerſtoff ſind alſo bei der Elektricität wirkſam. Da dieſe die Beſtandtheile der Luft ausmachen, ſo darf man vermuthen, daß die Elektricität durch Zerſetzung der Luft ohne Zuthun brennbarer Körper entſtehe. Vielleicht iſt es der Lichtſtoff, der dazu allein die Gelegenheit giebt und je eine der entgegengeſetzten Elektricitäten erzeugt, je nachdem er ſich mit mehr Sauerſtoff oder Wärmeſtoff verbindet. Wenn man ſich die entgegengeſetzten Elektricitäten ſo zuſammengeſetzt denkt, ſo iſt es erklärbar, warum ſie ſich wechſelſeitig zerſetzen und warum ſie dabei beide verſchwinden, denn aus ihnen entſteht Sauerſtoffgas. Daraus könnte man ferner erklären, auf welche Art bei der Zerſetzung des Sauerſtoffgaſes durch brennbare Körper anfänglich immer Elektricität entſteht.

Der Galvanismus

iſt wahrſcheinlich ebenfalls nicht die Kraftäußerung eines eigenthümlichen, neuen Stoffs, ſondern die Erſcheinung einer Walzerſetzung, welche mit der Elektricität Aehnlichkeit hat, auch gewönlich mit ihr verbunden iſt. Die Thatſachen ſind folgende. Wenn man ein Silberſtück und eine Zinkplatte, das eine über, das andre unter die Zunge anhält und beide zugleich am andern Ende zuſammenſtößt, ſo empfindet man einen ſauren Geſchmack. Ebenſo an die Zähne angelegt geben ſie eine Lichterſcheinung. Berührt man mit beiden eine von der Haut entblößte

Muſkel, ſo geräth letztere in Zuckungen, ſelbſt bei getödeten Thieren eine Zeit lang nach dem Tode. Auch andre verſchiedne Metalle bringen dieſe Wirkungen, wiewol ſchwächer, hervor. Um die Wirkung ins Große zu treiben, wendet man ſtatt der Zunge Pappſcheiben an, die mit einer geſättigten Auflöſung von Kochſalz, Salmiak oder Bitterſalz getränkt ſind. Man legt ſie zwiſchen eine Silberſcheibe und eine Zinkſcheibe und thürmt viele ſolcher Lagen in eine Säule auf, ſo daß von unten auf Silber, Zink, Pappe, Silber, Zink, Pappe, — Silber, Zink auf einander folgen. Eine ſolche Galvaniſirmaſchine wird eine Voltaiſche Säule vom Erfinder genannt. Wenn man vom unterſten Silberende und vom obern Zinkende Metalldräthe ausgehen läßt und beide Dräthe zuſammenſtößt, ſo entſtehen Funken und Schläge, den elektriſchen ähnlich. Berührt man beide zugleich mit naſſen Händen, ſo empfindet man eine anhaltende Erſchütterung. Beide Enden ſtrömen entgegengeſetzte Elektricitäten aus. Durch den Funken beim Zuſammenſtoßen der Dräthe wird Blattgold geſchmolzen; Phosphor, Schwefel und Schießpulver werden entzündet. Leitet man die Dräthe einzeln in Gefäße, mit Waſſer oder andern Flüſſigkeiten gefüllt, ſo bemerkt man, daß an ihren Spitzen Gasarten entwickelt werden. Die vom Zinkende her entwickelte iſt Sauerſtoffgas, die vom Silberende her aber iſt Waſſerſtoffgas. Wenn man ſie zuſammen auffängt, ſo bilden ſie Knalluft, welche, durch den elektriſchen Funken entzündet,

Waſſer erzeugt. Außerdem entſteht am Drathe des Silberendes ein Alkali, nämlich Ammoniak, welches, wenn er in Veilchenſaft geleitet wird, dieſen grün färbt. In Salzſäure geleitet erzeugt der Silberendendrath Salmiak, rothes Blut färbt er ſchwarz, ſondert aus der Milch Milchzucker ab, aus der Lichtflamme Koleſtoffoxyd, und wenn er von Silber iſt, ſo wird er ſelbſt ſchwarz gefärbt, ſo wie Silbermünzen vom Schwefelwaſſerſtoffgas. Dagegen entwickelt der Drath des Zinkendes außer dem Sauerſtoffgas auch oxydirte Salzſäure. Wird er in Lackmustinktur geleitet, ſo färbt er ſie roth. Iſt er von Kupfer, ſo wird er an der Spitze oxydirt und läßt grünes Kupferoxyd im Waſſer fallen. In dieſem Falle entwickelt er kein Sauerſtoffgas, ſondern nur dann, wenn er von Silber iſt, welches ſich nicht ſelbſt oxydirt. Kupferdräthe oxydiren ſich auch dann, wenn man ſie in Gefäße mit ſauerſtoffleeren Luftarten leitet. Am Zinkendendrathe wird friſchgelaſſenes Blut hochroth und gerinnt. Milch wird durch ihn ſchnell ſauer, Saamen keimen ſchneller, Eyweiß gerinnt, Eydotter wird hart und Urin ſetzt Kleber und phosphorſauren Kalk ſchnell und in Menge ab. Leitet man den ſilbernen Zinkendendrath in Kaliauflöſung, ſo entſteht in derſelben oxydirtſalzſaures Kali oder Bleichſalz. Wenn aber ein goldner Zinkendendrath in Waſſer geleitet wird, ſo wird er von der oxydirten Salzſäure, die er entwickelt, etwas aufgelöſt und das Waſſer wird eine purpurfarbne verdünnte Goldauflöſung.

Während dieſer Gasentwickelungen gehen innerhalb der Voltaiſchen Säule folgende Zerſetzungen vor. Die Zinkſcheiben werden oberflächlich oxydirt und die Silberſcheiben laufen ſchwarz an, wie vom Schwefelwaſſerſtoffgas. Wenn die beiden Metalle äußerlich oxydirt und hydrogeniſirt (I. 100.) ſind, ſo hört die Wirkung der Säule allmählig ganz auf, gewönlich 12 — 18 Stunden nach der Aufbauung. Das Waſſer in den Pappſcheiben verſchwindet, ſelbſt wenn es auf keine Weiſe verdunſten kann, wird alſo ohne Zweifel zerſetzt. Das Kochſalz der Pappſcheiben wird ganz zerſetzt und die Säure verſchwindet, aber das Natron bleibt größtentheils zurück, in ätzender Geſtalt, und wenn man ſtatt der Pappe Tuchſcheiben nimmt, ſo wird die Wolle vom Natron als Wollſeife aufgelöſt. Werden die Scheiben mit Salmiakauflöſung getränkt, ſo verſchwindet der Salmiak ganz. Bei Anwendung der Bitterſalzauflöſung wird das Bitterſalz auch zerſetzt. Die Schwefelſäure deſſelben verſchwindet und die Talkerde bleibt in den Scheiben zurück. Gefärbte Papp- oder Tuchſcheiben werden in kurzer Zeit ganz entfärbt.

Soweit die reine Erfahrung, aber folgende Theorie iſt nur Privatmeinung. Wenn man alle jene Thatſachen zuſammen nimmt, ſcheint folgende Erklärung die leichteſte. Zink und alle unedle Metalle ſtreben ohne Kraft, für ſich allein das Waſſer zu desoxydiren; aber weit leichter geſchieht das, wenn Silber und andre Subſtanzen, welche ſich gern

gern mit dem Waſſerſtoff des Waſſers verbinden möchten, mit ziehen helfen, denn nun geſchieht die Zerſetzung durch doppelte Wal und es entſtehen aus

A beiden Metallen (a Silber, b Zink) und
B Waſſer (c Waſſerſtoff, d Sauerſtoff)

C Waſſerſtoffſilber (aus a und c) und
D Sauerſtoffzink (aus b und d) und
E freier Sauerſtoff und freier Waſſerſtoff.

Sobald die Metalle geſättigt ſind, hört die Zerſetzung auf. Die freibleibenden Theile vom Sauerſtoff und Waſſerſtoff aber ſcheinen in dem Zuſtande gleich dem freien Wärmeſtoffe alle feſte Körper durchdringen zu können und ſtrömen durch die Säule und Dräthe aus. Sie ſcheinen ſich ferner einander abzuſtoßen, denn ſelbſt die aus den Dräthen entwickelten Gasarten ſtoßen ſich merklich ab, wenn man die Dräthe im Waſſer gegeneinander ſtellt. Daher ſtrömen ſie nach entgegengeſetzten Seiten aus, wohin ein jeder am meiſten gezogen wird, der Sauerſtoff nach der Zinkſeite, der Waſſerſtoff nach der Silberſeite. Erſt beim Austreten aus den Dräthen verbinden ſie ſich mit Wärmeſtoff zu Gasarten, und wenn ſie dieſen Wärmeſtoff dem Sauerſtoffgas der Luft entziehen, ſo erzeugen ſie vielleicht erſt dadurch Elektricität. Die Salzſäure des Kochſalzes und Salmiaks finden wir am Zinkdrathe oxydirt wieder. Die Schwefelſäure des Bitterſalzes wird vielleicht durch Verbindung mit freiem Waſſerſtoff, der ihr beim Durchſtrömen

der Säule begegnet, in Salzſäure verwandelt (ſ. I. 252.). Das am Silberendendrathe entwickelte Ammoniak kann bei Anwendung des Salmiaks von dieſem hergeleitet werden; allein wenn Kochſalz oder Bitterſalz gebraucht werden und es dennoch entwickelt wird: ſo müßte der durch den Silberendendrath ſtrömende Waſſerſtoff vermöge ſeiner Verwandſchaft zum Stickſtoff, dieſen aus der Luft an ſich ziehen.

Gährungen.

Die Bedeutung des Wortes Gährung iſt ſchon im erſten Abſchnitte (I. 38.) im Allgemeinen erklärt worden, nämlich, daß es vielfache Walzerſetzungen ſind. Dadurch aber werden ſie noch weder von der trocknen und naſſen Verbrennung, noch von Elektricität und Galvanismus unterſchieden, und doch machen ſie einen ganz abgeſonderten Theil der chemiſchen Naturgeſchichte aus. Wenn man ſie ſorgfältiger beobachtet, ſo findet man folgende gemeinſamen Merkmale der Gährungen. Es ſind Miſchungsveränderungen gewiſſer Flüſſigkeiten, worin meiſtens organiſche Subſtanzen aufgelöſt ſind. Sie entſtehen am leichteſten bei einer mittlern Temperatur. Die organiſchen Subſtanzen werden durch ſie zerſtört und an deren Statt entſtehen neue, welche nicht etwa ſchon vorher in der Flüſſigkeit gebunden enthalten waren, ſondern erſt aus freien Stoffen zuſammengetreten ſind. Gewönlich entſtehen zugleich Gasarten, als Excremente der Verwandlung,

lung, deren Entbindung das mit dem Gähren verbundne Geräuſch verurſacht. Auch werden aus Auflöſungen andre unnütz werdende Subſtanzen unauflöslich gefällt, die man die Hefen nennt. Durch die gährenden Subſtanzen werden entweder Luft, oder Waſſer, oder beide zerſetzt. Manche gähren aus eigner Kraft, aber nicht ohne Urſach, wie der gemeine Mann glaubt, ſondern unter gewiſſen Bedingungen und vermöge gewiſſer Beſtandtheile, die man da, wo ſie mangeln, zuſetzen muß, um die Gährung zu veranlaſſen. Es iſt außerdem möglich, durch Aufhebung oder Herſtellung der Bedingungen die Gährung beliebig zu unterdrücken, zu hemmen oder zu beſchleunigen, worin die Kunſt der allermeiſten chemiſchen Gewerbe beſteht, und um dieſe Kunſt in jedem veränderten Falle anwenden zu können, iſt es unumgänglich nöthig, die Theorie der Gährungen zu ſtudiren. Die Zuſätze, durch welche man die Gährungen beſchleunigt, die man deshalb Gährungsmittel nennt, ſind Subſtanzen, welche ſchon in derjenigen Gährung begriffen ſind, welche man veranlaſſen will. Mit der Flüſſigkeit vermiſcht ſetzen ſie ihre Gährung fort und verbreiten dieſelbe gleichförmig. Oft wendet man dazu die Hefen voriger Gährungen, oft aber auch ungegohrne, leicht gährende Subſtanzen an. Vermuthlich ſind es die ſelbſtentzündlichen Subſtanzen, Phosphor und Schwefelwaſſerſtoff, welche alle Gährungen veranlaſſen, indem ſie Luft oder Waſſer desoxydiren und dabei auf die beigemiſchten Stoffe chemiſch

 wir-

wirken. Vorzüglich leicht gähren wenigſtens die Subſtanzen, welche viel Phosphor, und außerdem Koleſtoff und Waſſerſtoff enthalten. Uebrigens ſind die Subſtanzen aller drei Naturreiche gewiſſer Gährungen fähig. Aus dem Mineralreiche ſind die Metallſchwefel, die Steinkolen, Braunkolen, der Porcellanthon und Meerſchaum gewiſſer Gährungen fähig. Alle flüſſige und halbfeſte Theile der Thiere und Pflanzen ſind gährungsfähig und ſelbſt die feſten werden auf ähnliche Art in feuchter Wärme verändert. Der Erfolg der Gährung iſt ſehr verſchieden, je nachdem die organiſche Form der Körper entweder zerſtört iſt, oder noch beſteht, oder die Gährung im lebenden Zuſtande organiſcher Körper vorgeht. Gährungen der letzten Art ſind das Wachsthum der Thiere und Pflanzen und die Krankheiten derſelben. Die Arten und Abarten aller Gährungen ſind um ſo zahlloſer, je weiter man in ihr Weſen eindringt. In der Folge werden wir die fünf Hauptarten derſelben, nämlich die ſüße, geiſtige und ſaure Gährung, die Fäulniß und Verweſung, einzeln erörtern und nebenbei diejenigen minder wichtigen Abarten vergleichen, welche Bezug auf das gemeine Leben haben.

Die ſüße Gährung

iſt diejenige, durch welche aus organiſchen Subſtanzen, welche Koleſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff enthalten, Zucker entſteht. In einem gewiſſen

Falle

Falle entſteht auch Zucker ohne Gährung, nämlich wenn man Bleiweiß in Eſſigſäure auflöſt, woraus der Bleizucker entſteht. Das unvollkommene Bleioxyd desoxydirt dabei die Eſſigſäure und verwandelt ſie in Zucker, der aber mit dem Bleigifte chemiſch verbunden bleibt und daher für den Genuß verloren geht. Durch Gährung kann aber Zucker entſtehen: aus Eſſigſäure, Aepfelſäure, Weinſäure, Zitronſäure, Gummi und Satzmehl. Keine dieſer Subſtanzen iſt für ſich allein fähig, Zucker zu erzeugen, ſondern nur, wenn ſie mit Eyweiß vermiſcht oder der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgeſetzt ſind. Auch iſt merkwürdig, daß dieſe Gährung niemals in desorganiſirten Subſtanzen, ſondern nur in organiſchen Körpern und beſonders im lebendigen oder vegetirenden Zuſtande derſelben ſtatt finden kann. Die veranlaſſenden und beſchleunigenden Mittel ſind nach Maßgabe der verſchiednen genannten Materialien verſchieden. Freier Zutritt der Luft zur gährenden Subſtanz iſt der ſüßen Gährung nicht beförderlich, ſondern hinderlich und das iſt wol die Haupturſach, daß ſie nur in verſchloſſenen Organen ſtatt findet. Nur in ſofern die Luft Zutritt hat, iſt jene mit Gasentwickelung und Erwärmung verbunden und beide ſind ihr gar nicht weſentlich eigen. Aber ein gewiſſer Grad von Feuchtigkeit und Wärme ſind ihre nothwendigen Bedingungen. Die merkwürdigſten Fälle, wo die Zuckergährung ſtatt findet, ſind das Malzen, die Reifung der Obſtarten auf dem Baume, das Nachreifen derſelben und die Entſtehung des Milchzuckers

zuckers im thieriſchen Körper, welche wir nun einzeln unterſuchen und mit einander vergleichen wollen.

Das Malzen der Bier- Brantwein- und Eſſigbrauer iſt eine Gährung der Getraidekörner, wodurch Zucker entſteht. Das Getraide enthielt vorher Kleber, Satzmehl und Gummi, aber keinen Zucker. Man übergießt Gerſte, Hafer, Weizen oder Roggen mit kaltem Waſſer, läßt es darin quellen, zieht nach 24 Stunden das Waſſer ab, gießt neues auf und fährt damit fort, bis die Körner ganz aufgeſchwollen ſind und ſich leicht zerdrücken laſſen. Dann ſchüttet man ſie in Haufen auf, worin ſie ſich bald erhitzen und Keime treiben. Sobald die Blattkeime entſtehen wollen, trocknet man das Ganze ſo ſchnell als möglich aus. Das vorher ganz geſchmackloſe Korn iſt nun zuckerſüß geworden und mit Waſſer kann man Schleimzucker daraus ziehen, ſo wie die Bierwürze entſteht. Das Satzmehl iſt nun verſchwunden und zwar iſt es nebſt dem Gummi in Schleimzucker verwandelt. Auch vom Kleber iſt jetzt nichts mehr in der Hülſe vorhanden, ſondern er iſt ganz in den Keim übergegangen. Während der Gährung bemerkt man, daß die Haufen die Luft zerſetzen und wenn man die Körner in mit Sauerſtoffgas gefüllten Gefäßen keimen läßt, ſo wird jenes ſchnell abſorbirt. Statt deſſen wird etwas kolenſaures Gas entbunden und Wärmeſtoff frei, welcher die Erhitzung hervorbringt, welche, wenn man ihr

nicht

nicht durch Umſchaufeln Einhalt thäte, bis zur Selbſtentzündung des Malzes ſteigen würde, ſo wie dies in Magazinen beim Aufſchütten feuchter Früchte nicht ſelten geſchieht. Die Regeln, wonach dieſe ganze Gährung vor ſich geht, ſind noch nicht genau ausgemittelt, indeſſen wenn man die Miſchungsverhältniſſe aller Zuthaten aller Produkte vergleicht, ſo ergeben ſich folgende Vermuthungen, welche weiter beſtätigt werden müſſen. Der ſelbſtentzündliche Beſtandtheil, der Phosphor des Klebers, zerſetzt das Sauerſtoffgas der Luft und, bei der dadurch erregten Hitze, ferner auch das eingeſogene Waſſer des Malzes, welches er desoxydirt. Aus dem Waſſer wird Waſſerſtoff frei, welcher in den Organen des Malzes eingeſchloſſen nicht als Gas entweichen kann, ſondern ſich mit dem Satzmehl und Gummi miſcht. Dagegen wird aus dem Gummi, Kleber und Satzmehl ein Theil ihres Koleſtoffs ausgeſchieden, welcher bei der entſtandnen Hitze auch fähig wird, das Waſſer zu zerſetzen, und erzeugt Kolenſäure, welche großentheils aufgelöſt bleibt und dem Keime zur Nahrung dient, zum Theil aber aus der aufgelockerten Maſſe als Gas entweicht. Es entſtehen alſo aus:

A Hitze (a freiem Wärmeſtoff)

B Waſſer (b Sauerſtoff, c Waſſerſtoff)

C Gummi (d Koleſtoff, e Waſſerſtoff, f Sauerſtoff, g Kalk)

D Satzmehl (h Koleſtoff, i Waſſerſtoff, k Sauerſtoff, l Kali) und

E Kle-

E Kleber (m Koleſtoff, n Waſſerſtoff, o Sauerſtoff, p Stickſtoff, q Phosphor, r Kalk)

F der Keim (aus q, b, p, f, k, o, g, l, r)
G Schleimzucker (aus c, d, e, f, g, h, i, k) und
H kolenſaures Gas (aus a, b, d, h und m).

Außer den Getraidearten werden alle Saamen durch das Keimen ſüß, bleiben es aber meiſtens nur bis zur Entwickelung der Pflanze. Im Zuckerrohr, Mais, Ahorn, Fiſchen und Birken wird die ſüße Gährung aber fortgeſetzt, ſo lange ſie nicht abſterben, welches bei den beiden erſtern während der Fruchtbildung geſchieht. Die Kartoffeln erzeugen gleich dem Getraide Zucker, indem ſie keimen, aber unter andern Umſtänden. Da ſie größtentheils aus Satzmehl beſtehen und nur wenig Eyweiß oder Kleber enthalten, ſo gähren ſie für ſich nur ſchwer und es entſteht wenig Zucker. Daher vermiſchen die Branntweinbrenner die Kartoffeln mit Gerſte, welche als Gährungsmittel dient, weil ſie mehr Kleber in die Maſſe bringt, und dann geben die Kartoffeln mehr Schleimzucker (und folglich mehr Branntwein) als die Gerſte für ſich. Das Wachsthum der Wurzeln ſcheint mit dem Malzen Aehnlichkeit zu haben, denn ſie ſind bei ſehr vielen Gewächſen ſüß, und werden noch ſüßer, wenn ſie im Frühjahr neue Sproſſen treiben. Nachher nimmt der Zucker wieder ab und die Rüben ſind z. B. dann am ſüßeſten, wenn $\frac{2}{3}$ ihrer Größe erreicht haben. Außerdem müſſen mehrere Krankheiten der Gewächſe hierher gerechnet werden, als

die Veränderung des Fichtenſplints, deren Geruch die Borkenkäfer anlockt, das Mutterkorn, welches anfänglich dem Malze ganz ähnlich iſt, u. a. m.

Die Reifung des Obſtes iſt auch eine ſüße Gährung, aber unter ganz andern Umſtänden. Hier entſteht Zucker nicht ſowol aus Satzmehl, als aus Pflanzenſäuren, welche in den Fruchthüllen ſich anhäufen. Da dieſe Säuren ſich nur durch größern Sauerſtoffgehalt vom Zucker unterſcheiden, ſo kann durch Desoxydirung derſelben Zucker entſtehen. Dieſe geſchieht durch das Sonnenlicht, wovon die Zeitigung der Weintrauben eines der auffallendſten Beiſpiele iſt. Im unreifen Zuſtande enthalten ſie Zitronſäure. Wenn aber das Sonnenlicht in den durchſcheinenden Beeren zerſetzt wird, ſo ziehen Lichtſtoff und Wärmeſtoff des Lichts etwas Sauerſtoff von der Säure an ſich und entweichen durch die Ausdünſtungsorgane als Sauerſtoffgas. Die Säure wird aber dadurch und durch die zugleich ſtattfindende Vermehrung des Koleſtoffs und Waſſerſtoffs erſtlich in Weinſäure und dann in Zucker verwandelt. Je milder der Himmelsſtrich, je häufiger die ſonnigen Tage, je vortheilhafter der Standort des Stocks und die Lage der Traube iſt, deſto mehr Zucker wird gebildet und deſto weniger Weinſäure bleibt im Moſte. Dieſe Gährung geht ſogar noch fort, wenn man abgeſchnittne Trauben im Sonnenſchein aufhängt, daher die Roſinen faſt lauter Zucker enthalten. Dieſelbe Gährung findet ſtatt, wenn man Wein-

eſſig in einer Blaſe an einem ſonnigen Fenſter aufhängt, denn es wird Sauerſtoffgas entwickelt und die Eſſigſäure wird zu Aepfelſäure und merklich ſüß.

Das Nachreifen des Obſtes, als der Aepfel, Birnen, Quitten, Miſpeln, Aprikoſen und Pfirſichen, auf dem Lager iſt ein dritter Fall der ſüßen Gährung. Wenn man die noch harten aber ausgewachſenen Früchte auf einer die Wärme zurückhaltenden Unterlage, Stroh, Betten u. dgl. ausbreitet, ſo verliert ſich bei einigen in Wochen, bei andern in Monaten, die Härte, Herbigkeit, die grüne Farbe, und ſie werden ſaftig, weich, gelb und ſüß. Das Sonnenlicht hat hier keinen Einfluß, denn in den Obſtkellern geſchieht die Verwandlung auch. Nur Wärme und gute Luft ſind die Bedingungen, denn im Freien, bei der Herbſtkälte, und in verdorbner Luft dumpfiger Keller fault das Obſt, ehe es weich wird. Man beobachtet, daß die nachreifenden Früchte Sauerſtoffgas aus der Luft abſorbiren und dagegen kolenſaures Gas ausſtoßen und der Augenſchein lehrt, daß ihr Waſſergehalt vermehrt werde. Nun beſteht das Fleiſch des unreifen Obſtes aus Satzmehl und Pflanzenſäuren und beide werden durch die Nachreife vermindert. Dieſe ſcheint alſo darin zu beſtehen, daß das Satzmehl den Sauerſtoff der Luft und der Pflanzenſäuren an ſich ziehe, wodurch die Säuren in Zucker übergehen. Das Satzmehl wird aber nicht im ganzen oxydirt, ſondern es

ſondern ſich Koleſtoff und Waſſerſtoff von ihm ab, welche mit dem Sauerſtoff chemiſch verbunden Waſſer und Kolenſäure erzeugen. Bei den meiſten Fruchtarten ſcheint ihr Eyweiß- oder Klebergehalt, mithin der Phosphor die Zerſetzung zu veranlaſſen, und auch bei den Aepfeln, die kein Eyweiß enthalten, geht die Veränderung hauptſächlich vom Kerne aus, welcher auch am erſten teig wird.

Die Entſtehung der Milch der Säugethiere iſt ohne Zweifel mit einer Zuckergährung verbunden, denn der Milchzucker entſteht auch ohne alle zuckerhaltige Nahrung. Er entſteht aber vorzüglich bei vegetabiliſcher Nahrung und fehlt in der Milch fleiſchfreſſender Thiere, die nicht ſauer werden kann; daher muß er warſcheinlich von den obenbenannten Subſtanzen des Pflanzenreichs abgeleitet werden. In der Stutenmilch, worin er in großer Menge enthalten iſt, kann er aus dem Satzmehl und Gummi des Hafers entſtehen, welcher in den Verdauungsgefäßen gleichſam gemalzt wird. Die Gemüße, von denen man ſagt, daß ſie vorzüglich auf die Milch der Wöchnerinnen ſchlagen, und die Kräuter, welche die Eſel am liebſten freſſen, ſind ſolche, die viel Gummi, Eyweiß und Satzmehl enthalten. — Unter gewiſſen krankhaften Umſtänden des menſchlichen Körpers wird die ſüße Gährung durch alle Säfte verbreitet und dann entſteht nicht allein in der Milch Zucker, ſondern auch im Urin und Blute.

Die geiſtige Gährung

iſt diejenige Miſchungsveränderung, wodurch Alkohol entſteht. Alle geiſtige Getränke verdanken ihr den Urſprung und dieſe jenen ihre Benennung. Nur die Flüſſigkeiten ſind zur geiſtigen Gährung geſchickt, welche Zucker enthalten, denn aus dieſem allein entſteht der Alkohol. Daher folgt die geiſtige Gährung gewönlich auf die ſüße und iſt oft Fortſetzung derſelben, ohne daß man einen Ruhepunkt zwiſchen beiden bemerkt. Der reine Zucker iſt für ſich zur geiſtigen Gährung nicht geſchickt, wol aber der Schleimzucker und Eyweißzucker, und wenn der erſtere gähren ſoll, ſo muß er mit phosphorhaltigen Subſtanzen verſetzt werden, welches die letztern von Natur ſind. Die geiſtige Gährung geſchieht ſowol in organiſchen Pflanzenkörpern als in Flüſſigkeiten. Mittlere Wärme iſt eine Bedingung derſelben, aber Hitze und Kälte unterbrechen ſie. Die Gemeinſchaft der Luft iſt keine Bedingung, ſondern wegen Zerſtreuung des flüchtigen Alkohols eher ſchädlich, wenn ſie gleich die Gährung beſchleuniget. Bedingung iſt ſie nicht, weil die geiſtige Gährung auch im luftleeren Raume des Barometers und der Luftpumpe ſtatt findet. Letztere iſt mit Erwärmung und mit Entwicklung von kolenſaurem Gas weſentlich verbunden, welches man Brauſen nennt. Der Zucker verſchwindet im Verhältniß der Vermehrung des Alkohols und dabei werden Hefen abgeſchieden, durch welche man die geiſtige Gährung andrer

Flüſ-

Flüſſigkeiten beſchleunigen kann. Ein andres dazu dienliches Gährungsmittel iſt Eyweiß, mit Zucker abgerieben. Die Elektricität iſt der geiſtigen Gährung nachtheilig, weil ſie ſie zu ſehr beſchleuniget und in eine andre Gährung übertreibt, durch welche kein Alkohol mehr entſteht und der gebildete wieder zerſetzt wird. Auch das Sonnenlicht hat ſchon einen ungünſtigen Einfluß auf dieſelbe.

Die Gährung des Weines iſt unter den geiſtigen Gährungsarten die vollkommenſte. Die weſentlichen Beſtandtheile des Traubenſaftes ſind Waſſer, Eyweißzucker, Schleimzucker und Weinſtein. In einer warmen Temperatur und bei offenem Spundloche fängt der Moſt ſchon in einigen Tagen an zu brauſen, bildet einen Schaum, wird trübe, ſetzt Hefen ab und gährt ſo 4 — 6 Wochen fort. Wenn die Flüſſigkeit wieder klar wird und das Brauſen aufhört, ſo iſt ſie nicht mehr ſüß, aber in Wein verwandelt. Die Menge des Waſſers wird dabei merklich vermindert. Die Luft, welche ſich aus dem Spundloche verbreitet, iſt in der Regel kolenſaures Gas und nur unter gewiſſen Umſtänden entweicht auch Kolewaſſerſtoffgas, welches die Fäſſer beruſet. Das letztre geſchieht beſonders bei ſehr ſüßem und ſtarkem Moſte, z. B. beim ungariſchen. Die Hefen beſtehen größtentheils aus geronnenem Eyweiß und Weinſtein, der ſeines Auflöſungswaſſers beraubt worden. Der Wein enthält kein Eyweiß mehr, ſondern Waſſer, Alkohol, Zucker, Weinſtein u. ſ. w.

läßt man ihn in dichtverſchloſſenen Gefäßen gähren, ſo wird er eben ſo geiſtig, behält aber das kolenſaure Gas, das nicht entweichen konnte, aufgelöſt. Der ſüßeſte Moſt giebt den geiſtigſten Wein, wenn er genug Eyweißzucker enthält, denn ſobald dies ganz in die Hefen übergegangen iſt, hört die Gährung auf und der noch übrige Zucker bleibt unverändert, in welchem Falle ſüßer Wein entſteht. Daher kann gekochter Moſt, aus dem ſich das Eyweiß gerinnend ausgeſchäumt hat, für ſich nicht vollkommen ausgähren, welches er aber vermag, ſobald man ihn mit Weinhefen vermiſcht. Junger Wein gährt freilich auf dem Faſſe noch unmerklich fort, wodurch er je älter deſto geiſtiger wird.

Aus der Zuſammenhaltung dieſer Beobachtungen ſcheinen ſich für die chemiſche Theorie der Weingährung folgende Schlüſſe ziehen zu laſſen. Die erſte Veranlaſſung zu derſelben giebt das Eyweiß, deſſen Phosphor das Waſſer zu zerſetzen ſtrebt, ſobald die rechte Temperatur ihn begünſtiget. Das Eyweiß wird durch den Sauerſtoff des Waſſers oxydirt und gerinnt zu Hefen, indem es unauflöslich wird. Das nun desoxydirte Waſſer wird vom Zucker noch weiter zerſetzt, deſſen Kolenſtoff mit dem Sauerſtoff beider verbunden wird und ſich mit dem aus dem zerſetzten Waſſer freigemachten Wärmeſtoffe als kolenſaures Gas entbindet. Alsdann würde vom Waſſer, Waſſerſtoff oder Waſſerſtoffoxyd zurück bleiben, und vom

Zucker

Zucker Kolewaſſerſtoff. Wenn dieſe ſich chemiſch auflöſen, ſo entſteht Alkohol, welcher zufolge der (I. 38.) angeführten Gründe aus ebendenſelben Beſtandtheilen in derſelben Fügung zuſammengeſetzt iſt. Iſt der Moſt mit Zucker überladen, ſo bleibt von ihm mehr Kolewaſſerſtoff übrig als das Waſſerſtoffoxyd auflöſen kann und dann verfliegt ein Theil des erſtern. Auch könnte man auf dieſe Weiſe die Erfahrung erklären, daß aus Moſt, den man im Gähren beſtändig umrührt, kein Wein, ſondern Eſſig entſteht; denn beim Rühren wird der Kolewaſſerſtoff als Gas verfliegen und das Waſſerſtoffoxyd tritt dann an die Säure des Weinſteins, die es ihrer Natur nach in Eſſigſäure verwandlen muß. Aus der Zerſetzung eines Theiles vom Waſſer würde ſich übrigens die Verminderung der Flüſſigkeit erklären, welche auch bei der unmerklichen Gährung des jungen Weines auf dem Faſſe fortdauert, indem der veränderte Schleimzucker das Waſſer langſam zerſetzt.

Der Obſtwein aus ſüßen Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Kirſchen, Schleen, Himbeeren, Johannisbeeren u. ſ. w. entſteht durch dieſelbe Gährung als der Moſtwein, denn man läßt den ausgepreßten Saft der Früchte wie Moſt gähren, nachdem man ihn nöthigenfalls mit Zucker oder einem Gährungsmittel, wozu der Pflaumenſaft wegen ſeines Eyweißgehaltes dienlich iſt, verſetzt hat. Merkwürdig iſt aber die Entſtehung eines ſehr geiſtigen Cyders aus herben und ſauren Aepfeln

ohne Zuckerzuſatz. Er wird durch eine doppelte Gährung hervorgebracht. Man ſtürzt die herben Aepfel in Fäſſer, und läßt ſie darin bedeckt liegen, bis ſie ſich erhitzen und teig werden. Während deſſen reifen ſie zuerſt nach und ihre Aepfelſäure wird durch die ſüße Gährung in Zucker verwandelt. Alsdann aber gehen ſie in die geiſtige Gährung über, indem ſie teig werden, wobei aus dem Zucker Alkohol entſteht und eine Menge kolenſaures Gas gebildet wird, das ſich innerlich anſammlet und dem Fleiſche die teigige Geſtalt giebt. Da die geiſtige Gährung in Flüſſigkeiten beſſer als in organiſchen Körpern von ſtatten geht, ſo preßt man die teiggewordnen Aepfel aus und behandelt den Saft ferner wie Moſt, verſetzt ihn aber mit Hefen.

Die Entſtehung des Meths und Birkenweines iſt eine gewönliche Weingährung unter wenig veränderten Umſtänden. Der Hönig iſt an ſich zur geiſtigen Gährung nicht ſehr geneigt, wiewol er Zucker und Eyweiß enthält, denn das ätheriſche Oel hindert ihn. Man vermiſcht ihn daher mit eben ſo viel Waſſer und kocht ihn wieder die Hälfte ein, wobei das ätheriſche Oel zum Theil verfliegt, theils mit dem gerinnenden Eyweiß als Harz in den Schaum übergeht. Alsdann iſt er zur Weingährung geſchickt, ſobald man ihn mit Hefen vermiſcht, um den Verluſt des Eyweißes zu erſetzen. Das Birkenwaſſer iſt im Gegentheile an ſich zu gährungsfähig, denn es enthält zuviel Eyweiß

gegen

gegen die Menge des Zuckers. Man verſetzt es daher, um guten Birkenwein zu erhalten, mit noch mehr Zucker, und mit etwas Zitronſaft, um das Eyweiß eher zum Gerinnen zu bringen und ſo aus der Auflöſung zu entfernen.

Das Bierbrauen iſt eine zuſammengeſetztere geiſtige Gährung, welcher eine ſüße Gährung vorangeht. Die Würze enthält außer dem Zucker und Eyweiß eine Menge Schleim, welcher die gegenſeitige Einwirkung der beiden erſtern und des Waſſers ſehr verhindert, auch nachher die Abſonderung der Hefen wegen ſeiner Zähigkeit erſchwert, weshalb die Flüſſigkeit bald in die ſaure Gährung übergehen würde. Das zu verhüten, verſetzt man die Würze mit Hopfen, deſſen Gerbſäure die Zähigkeit des Schleimes mindert und ſowol das Eyweiß der Würze als die nachher zugeſetzten Hefen, ſobald ſie in Gährung gerathen und dadurch mit jener in Berührung kommen, zu Kleber verdichtet und zum Abſetzen zwingt.

Die Gährung der Branntweinbrenner unterſcheidet ſich von der vorigen dadurch, das man hier die gährungsfähigen Theile nicht aus dem Malze auszieht, ſondern Kleber und Schleimzucker, welche im Schrote grob vermengt ſind, gähren in der Malſche ohne Hinderniß. Auch hier würde, wie bei der Würze, die geiſtige Gährung zuletzt in die ſaure übergehen, aber man bedarf hier des Hopfens nicht, da man es in ſeiner Gewalt hat, die Gäh-

rung augenblicklich zu unterbrechen, indem man den gebildeten Alkohol abdeſtillirt. Die geiſtige Gährung des Getraides, der Kartoffeln und Rüben zum Behuf der Branntweindeſtillation ſind nicht weſentlich unterſchieden, doch darf in Rückſicht des Araks aus Reiß und Palmſaft, Zuckerſaft oder Rüben, ein Umſtand nicht unbemerkt bleiben, welcher aus der oben gegebnen Theorie der Weingährung leicht erklärt werden kann und in ſofern zu ihrer Beſtätigung dient. Der Arak enthält nämlich zufolge des dritten Abſchnitts Naphtha. Die Naphtha iſt ein mit Kolewaſſerſtoff überſättigter Alkohol (I. 158.). Wenn nach obiger Theorie der Kolewaſſerſtoff zum Alkohol vom gährenden Zucker herrührt, ſo muß bei der Gährung des ſüßen Palmſafts, Zuckerſafts und der Rüben mehr Kolewaſſerſtoff entwickelt werden als aus Malz und Kartoffeln, und dieſes Mehr verbindet ſich bei der Deſtillation mit dem übergehenden Alkohol zu Naphtha. Demnach würde man vielleicht auch aus unſerm Korn Arak erzeugen können, wenn man die Maiſche mit Birkenſaft, oder mit Syrup vermiſchte.

Als eine Abart der Weingährung betrachte ich diejenige, bis jetzt noch unerörterte Miſchungsveränderung, wodurch narkotiſches Gift erzeugt wird, die man alſo die narkotiſche Gährung nennen könnte. Sie ſcheint nur in organiſchen Körpern ſtatt zu finden und das Material, woraus die neue Subſtanz erzeugt wird, ſind dieſelben Zuckerſäfte, welche ſonſt Alkohol erzeugen. Ich rechne hier-

hierher beſonders die ſogenannte Tabaksbeize, welche darin beſteht, daß man den Rauchtabak mit ſüßem Wein, Syrup, Honig oder ſüßen Obſtſäften tränkt und gähren läßt, wodurch die Stärke des Tabaks vermehrt wird, die bekanntlich im narkotiſchen Gifte beſteht. Alle Bedingungen der Weingährung finden hier ſtatt, nur eine ausgenommen: hinreichende Menge des Waſſers, und dieſer Umſtand ſcheint mir überhaupt die Urſach zu ſeyn, daß narkotiſche Subſtanz, nicht Alkohol im Tabak entſteht. Wenn wir uns vorſtellen, daß die ſüße Beize anfänglich, ſo lange ſie noch feucht genug iſt, in geiſtiger Gährung begriffen ſey, ſo wird ſowol das Waſſer als auch der Zucker zerſetzt werden, und das beſtätiget die Erfahrung, da der ausgegohrne Tabak trocken wird und alle Süßigkeit verliert. Beim Fortgange der Gährung fehlt das nöthige Waſſer und es wird daher viel zu wenig Waſſerſtoffoxyd frei, um den vom Zucker abgeſchiednen Kolewaſſerſtoff zu ſättigen und Alkohol zu erzeugen. Es wird daher erſtlich eine Naphtha und dann eine mit Kolewaſſerſtoff überſättigte Naphtha entſtehen. Der letztere Ausdruck bezeichnet aber nach warſcheinlichen Gründen (I, 158.) das Miſchungsverhältniß des narkotiſchen Giftes. Dieſe narkotiſche Gährung ſcheint mit dem Wachsthum der narkotiſchen Pflanzen verbunden zu ſeyn, deren Säfte mehrentheils ſüßlich und milchartig dickflüſſig ſind, wie z. B. beim Mohn. Ein andres Beiſpiel geben die Paſtinakwurzeln, welche den ganzen Winter hindurch ſüß

 blei-

bleiben und eine geſunde Speiſe ſind, nach Oſtern aber, da ſie meiſtens vertrocknet und zuſammengeſchrumpft ſind, bei einbrechender Wärme ins Keimen gerathen, wobei ſie ihre Süßigkeit ſchnell verlieren und zu einem oft gefährlichen narkotiſchen Gifte werden. Auch das Malz wird warſcheinlich, wenn es im Keimen zu trocken iſt, narkotiſch, daher die Dorfbiere aus nachläſſig bereitetem Malz oft ſehr berauſchend und doch nicht ſehr geiſtig im Geſchmack ſind. In den Schlangen und andern giftigen Thieren iſt die Entſtehung des narkotiſchen Giftes freilich nicht auf dieſelbe Art zu erklären, da ihre Säfte ſchwerlich zuckerhaltig ſind, allein wenn das Gift beſonders aus Kolewaſſerſtoff beſteht, ſo dürfte man nur annehmen, daß dieſer bei giftigen Thieren in gewiſſen Abſonderungsgefäßen concentrirt werde, ſtatt daß er bei den Säugethieren, welche kein Gift abſondern, durch das Athemholen abgeführt werde. Das Blut von erſtickten Thieren, das mit Kolewaſſerſtoff überladen iſt, hat man ſeit grauem Alterthum für giftig gehalten.

Die ſaure Gährung

iſt im weiteſten Sinne diejenige Miſchungsveränderung, wodurch ohne Verbrennung eine freie Säure entſteht. In ſofern giebt es beinahe ſo viele Arten der ſauren Gährung, als man Säuren zählt. Die ſüße und geiſtige Gährung ſind beide mit einer ſauren verbunden, da durch ſie Kolenſäure gebildet wird. Die Entſtehung der brandigen

Säure

Säure bei Verkolung organiſcher Körper, die Bildung der Salpeterſäure bei der unten zu erörternden Verweſung, und die Zuſammenſetzung der Schwefelſäure bei Verwitterung der Kieſe (I. 390.) gehören auch dahin. Im engern Sinne verſteht man aber unter der ſauren Gährung die, welche Eſſigſäure oder eine ähnliche Pflanzenſäure hervorbringt, wiewol dieſe Gährungsprodukte bei weiten nicht immer der beabſichtigte Zweck ſind, warum man die Gährung veranſtaltet, denn man benutzt die leztre vielfältig zu chemiſchen Zwecken, ohne die Säure abzuſondern. Die Eſſigſäure kann aus allen den Subſtanzen entſtehen, welche Kolenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff in der dazu nöthigen Menge enthalten, als vor allen der Alkohol, nächſt ihm der Zucker, die Weinſäure, Kleeſäure, Aepfelſäure, Zitronſäure, Gummi, Satzmehl, Leim und daher auch: Schleimzucker, Eyweißzucker, ſchleimichtes Oel, Wein, Cyder, Meth, Bier, Milch, Kohl, Fleiſch u. ſ. w. Nicht alle dieſe ſind gleich ſtark zur ſauren Gährung geneigt und gehen ſie von ſelbſt ein, ſondern nur die phosphorhaltigen, und mit ſolchen müſſen die übrigen verſetzt werden um ſchnell gähren zu können. Eine gemäßigte Wärme und hinreichende Wäßrigkeit ſind hier ebenſo nothwendige Bedingungen als bei der geiſtigen Gährung, auf welche die ſaure gewönlich zu folgen pflegt. Freier Zutritt der Luft beſchleuniget die ſaure Gährung zwar, iſt aber nicht nothwendig zu deren Fortgang, denn ſie geht ſelbſt im luftleeren Raume ſehr wol von

ſtat-

ſtatten. Daher kann ſie auch in den feinſten Gefäßen organiſcher Körper errregt werden. Sie wird durch Einmiſchung ſolcher Subſtanzen, die ſchon in ſaurer oder geiſtiger Gährung begriffen ſind, merklich beſchleunigt. Auch die Elektricität befördert ſie und macht, daß ſie oft aus der geiſtigen Gährung unmittelbar entſteht. Waſſerſtoffgas, ätheriſche Oele und Scharfgiſt verhindern ſie aber und unterdrücken ſie ſogar.

Um die im gemeinen Leben vorkommenden zuſammengeſetztern Eſſiggährungen zu überſehen, wird es dienlich ſeyn; die einfachern Fälle derſelben voraus zu unterſuchen. Wenn Branntwein mit Flußwaſſer verdünnt wird, ſo verwandelt er ſich in der Wärme auch in verſchloſſenen Gefäßen nach und nach in Eſſig, ohne bemerkbare Gasentwickelung und unter geringer Hefenabſonderung. Die Gummi-, Leim- und Eyweißtheile des Flußwaſſers, derentwegen es für ſich fäulnißfähig iſt, machen hier das Gährungsmittel aus. Sie fangen an das Waſſer zu zerſetzen und der Kolenſtoff derſelben nebſt dem Waſſerſtoff und Sauerſtoff des Waſſers verbinden ſich mit dem ebenfalls aus ſeiner Miſchung geſetzten Alkohol zu Eſſigſäure. Auf dieſelbe Art wird der Spiritus, worin man anatomiſche Präparate aufbewahrt, bei hermetiſcher Verſieglung, mit der Zeit zu Eſſig, indem der Leim des Fleiſches die Gährung veranlaßt. Die weinartigen Getränke werden durch Verwandlung des Alkohols ebenſo zu Eſſig, ohne ſehr dabei zu brauſen.

Wenn

Wenn man Branntwein und Kleeſäure oder Weinſäure zuſammen in Flußwaſſer auflöſt, und in einer mit Blaſe verſchloſſenen Flaſche warm anſtellt, ſo wird der entſtehende Eſſig weit ſtärker, und hierbei wird eine große Menge kolenſaures Gas erzeugt, welcher man von Zeit zu Zeit durch Durchſtechen der Blaſe Ausgang verſchaffen muß. Die beigemiſchten Pflanzenſäuren werden bei der Gährung beide in Eſſigſäure verwandelt, indem ſie theils den vom Waſſer freigewordnen Waſſerſtoff in ſich aufnehmen, theils einen Theil ihres Kolenſtoffs entlaſſen, der ſich mit dem Sauerſtoff des Waſſers als Kolenſäure abſondert. Auf ähnliche Art wird der Zucker nach und nach in Eſſigſäure verwandelt, indem er durch die geiſtige Gährung in die ſaure übergeht. Wenn man 100 Theile Zucker mit Hefen und Waſſer zur Gährung anſtellt, ſo ſcheiden ſich 6 — 8 Theile kolenſaures Gas ab und die gegohrne Flüſſigkeit enthält, außer den Hefen und etwa rückſtändigen Zuckertheilen, Alkohol, Eſſigſäure, Kolenſäure und Waſſer. Das Satzmehl, welches beim Malzen durch ſüße Gährung in Zucker verwandelt wird, geht dann, von Neuem mit Waſſer angeſtellt, in die geiſtige, und, wenn man dieſe nicht unterbricht, dann in die ſaure Gährung über, wird alſo durch eine dreifache Verwandlung zu Eſſigſäure.

Der thieriſche Leim gährt leicht für ſich und die Fleiſchbrühe wird oft in einer Nacht ſauer. Auch das Gummi der Pflanzen, wenn es, wie ge-

gewönlich mit etwas Eyweiß gemiſcht iſt oder in Flußwaſſer aufgelöſt wird, giebt in der Wärme eine Art Eſſig. Beide Subſtanzen geben Eſſigſäure, ohne vorher weder Zucker noch Alkohol geworden zu ſeyn und gehen unmittelbar in die ſaure Gährung über, aber unter ganz andern Umſtänden. Der Leim und das Gummi verwandeln ſich in eine pelzige Maſſe, welche beim erſtern der Fleiſchfaſer, beim Gummi der Holzfaſer chemiſch gleich iſt. Dieſes Produkt kommt dem angewandeten Gummi oder Leim im Gewichte beinahe gleich, woraus zu erhellen ſcheint, daß die Eſſigſäure nicht aus dem Gummi oder Leim ſelbſt entſtehe. Aber das Waſſer wird ungemein vermindert, ohne zu verdunſten und ohne daß kolenſaures Gas entbunden würde. Dieſe Merkmale zuſammengenommen, ſo ſcheint es mir, als wenn der Leim und das Gummi das Waſſer desoxydirten und ihm dagegen einen Theil ihres Koleſtoffs abträten, und daß letztrer mit dem rückſtändigen Waſſerſtoffe und Sauerſtoffe des Waſſers die Eſſigſäure erzeuge; denn theils enthalten Fleiſch- und Holzfaſer mehr Sauerſtoff und weniger Kolenſtoff als Leim und Gummi, übrigens aber dieſelben Beſtandtheile; theils unterſcheidet ſich das Waſſer durch Mangel an Koleſtoff und größern Sauerſtoffgehalt von der Eſſigſäure.

Die Entſtehung des Weineſſigs, wenn man ausgegohrnen Wein wiederum mit Hefen vermiſcht und in der Wärme bei offnem Spundloche anſtellt, iſt

iſt eine Zuſammenſetzung der vorigen drei einfachen Fälle, denn ſowol der Alkohol des Weines, als auch die Weinſäure und das Gummi oder der Schleimzucker deſſelben erzeugen Eſſigſäure. Stärker wird der Weineſſig, wenn man den Wein zuvor mit Branntwein miſcht. Es entſteht dabei eine mäßige Menge kolenſaures Gas, nicht aus dem Alkohol und Gummi, ſondern vom Zucker und der Weinſäure, und zu deſſen Entweichung öffnet man das Spundloch, nicht um die äußre Luft einzulaſſen. Es werden dabei Hefen abgeſchieden, welche von dem Hefenzuſatze und dem Gummi herrühren und theils kleberartig, theils der Holzfaſer ähnlich ſind. Dieſe erzeugen auch den Kahn, wenn man den Wein offen an der Luft ſauer werden läßt. Wenn der ausgegohrne Wein nicht von den Weinhefen abgezogen wird, ſo tritt vermöge derſelben die ſaure Gährung bald nachher ein, und aus demſelben Grunde halten ſich die nicht vollkommen ausgegohrnen Weine nicht lange und veredlen ſich nicht im Alter, ſondern werden ſauer, weil ſie auf dem Weinlager noch Hefen abſetzen, die den Keim der neuen Gährung enthalten. Um dies zu verhüten, vermiſchen die Weinhändler einen Wein, der umſchlagen will, mit Hexenmehl, deſſen Waſſerſtoffgas warſcheinlich die Zerſetzung des Waſſers durch die Hefen chemiſch hindert. Vielleicht trennt auch das ſich abſetzende Hexenmehl die untern Hefen von der obern Weinmaſſe.

Meth,

Meth, Cyder und Bier werden unter denſelben Bedingungen als der Wein zu Eſſig, zwar unter veränderten Umſtänden, denn da hier die Eſſigſäure nicht ſowol aus Alkohol, von dem jene zu wenig enthalten, ſondern vorzüglich aus dem Gummi und Schleimzucker derſelben erzeugt wird, ſo iſt die Hefenabſonderung und Gasentwicklung weit ſtärker als beim Weineſſig. Uebrigens bereitet man den Eſſig ſelten aus gutem Meth, Cyder oder Bier, ſondern lieber geradezu aus Malz oder aus Honig oder ausgepreßten Obſtſäften mit Hefen verſetzt; alſo durch eine doppelte Gährung, indem man die Weingährung, die zuerſt eintritt, nicht unterbricht, ſondern ferner in die ſaure übergehen läßt und die Weinhefen zuweilen umrührt. Das Obſt wird auf gleiche Art auf dem Lager ſauer, nachdem es vorher die ſüße Gährung und im Teigwerden die geiſtige Gährung durchgegangen iſt, und ſo auch die Kartoffeln, Rüben u. ſ. w. Blos ſchleimige Pflanzenkörper aber, als Kohl, Gurken, der Saft der Obſtbäume beim Baumkrebs, ſchleimiges fettes Oel u. ſ. w. gehen geradezu in die ſaure Gährung, ohne vorher ſüß und geiſtig zu werden.

Wenn die Milch ſauer wird, ſo wird der Eyweißzucker derſelben, der zuerſt durch geiſtige Gährung in Alkohol (den man durch Deſtillation abſondern kann) dann aber in Aepfelſäure und Eſſigſäure verwandelt wird. Milch mit Branntwein verſetzt giebt einen weit ſtärkern Eſſig, ſo

auch,

auch, wenn ſie mit thieriſchem Leim vermiſcht wird, woraus die Laabſäure der Kälbermagen entſteht. Mit dem Gummi der Pflanzen vermiſcht, dient ſie dem letztern als ſaures Gährungsmittel, wie z. B. bei der holländiſchen Leinwandbleiche mit ſaurer Milch. Durch die letztre werden die Gummitheile der Flachsfaſer in Gährung geſetzt und die aus beiden erzeugte Eſſigſäure löſt das kleberartige Pflanzengrün hernach auf.

Der verwickelteſte Fall der ſauren Gährung iſt die Säuerung des Mehlteiges, welcher gleichwol in den Künſten unter allen am häufigſten vorkommt. Das Mehl wird mit Waſſer in der Wärme ſauer, ohne vorher merkbar ſüß oder geiſtig zu werden, und mit ſehr vielem Waſſer umgerührt liefert es mit der Zeit einen wahren Eſſig, dergleichen z. B. die Mehlbeize der Kattundrucker iſt, deren Eſſigſäure mit Eiſenoxyd geſättigt wird. Das Gummi iſt in zu geringer Menge im Mehle enthalten, als daß man von ihm die entſtehende Eſſigſäure herleiten könnte. Es wird dabei viel kolenſaures Gas entwickelt, welches den Mehlteig auflockert, und in dem gegohrnen Mehlteige iſt weder Satzmehl noch Kleber mehr enthalten. Endlich wird die Waſſermenge ungemein vermindert und der Teig trocknet nach und nach aus, wenn er ſteif geknetet wurde. Aus alledem muß der Schluß gezogen werden, daß alle Beſtandtheile des Mehles mit vereinigter Kraft das Waſſer zerſetzen und durch daſſelbe zerſetzt werden. Sauerteig zum Mehl ge-

miſcht beſchleunigt die Gährung, aber durch Backen des Brodteigs wird ſie unterdrückt. Zucker, Syrup und Honig mit Mehl und Waſſer vermiſcht verändern die Gährung deſſelben in eine mehr geiſtige als ſaure. Zu der ſauren Mehlgährung ſind außerdem noch die Gerberbeize und das Entſchlichten der Leinwand zu zählen. Wenn die Gerber die rohen Häute mit Sauerteig, Mehl, Gerſte, Kleien u. ſ. w. in Waſſer einlegen, ſo geräth die ganze Flüſſigkeit in Eſſiggährung, welche dann innerhalb der Hautſubſtanz fortgeſetzt wird. Wenn aber die rohe Leinwand in Waſſer eingeweicht und gebeucht wird, ſo geräth der Mehlkleiſter, womit ſie von den Leinwebern angefüllt wird, mit dem Speichel der Spinner in ſaure Gährung und die entſtehende Eſſigſäure befördert, indem ſie ſelbſt ausgezogen wird, die Auflöſung der Pflanzenfarbe des Flachſes.

Noch andre ſaure Gährungen ſind das Stärkemachen, die Bereitung des Lackmußes und Indigo. Bei Gährung des Stärkenwaſſers wird das Gummi und ein Theil des Satzmehls zerſetzt und die entſtehende Eſſigſäure löſt den mit dem Satzmehl vermiſchten Kleber auf und reinigt dadurch die noch übrige ſich abſetzende Stärke. Dann enthält das Spühlwaſſer Alkohol, Eſſigſäure, Kleber, Ammoniak und Phosphorſäure mit Kalk verbunden, deren letztere aus dem fortgährenden Kleber entſpringen. Auf ähnliche Art wird das Lackmus, eine blaue Stärke, durch ſaure Gährung gereinigt und nachher mecha-

mechaniſch abgeſondert. Die Bereitung des Indigo aber, welche oben beſchrieben wurde, iſt darin von jenen beiden unterſchieden, daß man das Spühlwaſſer benutzt, welches bei den Stärkemachern verſchmäht wird. Aus der Indigobrühe, welche Kleber in Eſſigſäure aufgelöſt enthält, fällt man erſtern durch alkaliſche Zuſätze und Umrühren. Die Eſſigſäure der Brühe entſteht wie dort aus Gummi und Satzmehl, der Indigopflanze.

Die Fäulniß,

als die vierte Hauptgährungsart, iſt die Miſchungsveränderung der Gährungsmittel und überhaupt aller derer Subſtanzen für ſich, welche viel nicht oxydirten Phosphor enthalten, als Kleber, Eyweiß und Leim und alle organiſche Körper, in welchen jene drei enthalten ſind. Die faulende Subſtanz wird endlich ganz zerſtört und an deren Statt entſtehen mehrere neue, meiſtens gasförmige Produkte; die feuerbeſtändigen Beſtandtheile der alten Subſtanz aber bleiben wie bei der Verbrennung derſelben als Aſche zurück. Die Produkte der Fäulniß ſind: kohlenſaures Gas, Ammoniakgas, Kolewaſſerſtoffgas, Schwefelwaſſerſtoffgas und Phosphorgas, nebſt einigen andern Subſtanzen, welche nur unter gewiſſen Umſtänden durch abgeänderte Fäulniß erzeugt werden. Die Bedingungen der vollkommenen Fäulniß ſind Wärme und Feuchtigkeit, denn durch Froſt und Siedehitze, oder durch gänzliches Austrocknen der faulenden Subſtanz wird die Fäulniß

ganz unterdrückt und wenn eine von beiden Bedingungen zum Theil aufgehoben wird, ſo nimmt die Gährung einen ganz andern Gang. Zutritt der Luſt iſt keine Bedingung zur Fäulniß, denn dieſe findet auch im luſtleeren Raume ſtatt. Zwar wird das Sauerſtoffgas der Luſt von faulenden Körpern abſorbirt und ihre Zerſtörung dadurch ſehr beſchleuniget, aber das geſchieht dann nicht durch Fäulniß allein, ſondern durch Verbindung derſelben mit der Verweſung, einer ganz andern Gährungsart, die freilich im gemeinen Leben beſtändig mit der Fäulniß verwechſelt wird. Das Waſſer wird durch die Fäulniß ſchnell zerſetzt, nämlich durch die vereinigte Anziehung des Phosphors, Kolenſtoffs und Stickſtoffs zum Sauerſtoff. Der dadurch frei werdende Waſſerſtoff verbindet ſich aber dann auch mit Phosphor, Schwefel, Kolenſtoff und Stickſtoff. Alle dieſe Verbindungen, durch freien Wärmeſtoff gasartig dargeſtellt, geben die oben benannten Produkte der Fäulniß und ſie entſtehen ſogar in der eben angezeigten Ordnung, denn man unterſcheidet hauptſächlich zwei Grade der Fäulniß, und der Geruch derſelben iſt im erſten Grade ſäuerlich, indem die oxydirten Verbindungen entweichen; im zweiten aber alkaliſch, denn nun verbreiten ſich die Hydrote (I. 100.). Bei abwechſelnder Austrocknung und Anfeuchtung einer faulenden Subſtanz werden beide Grade der Fäulniß abwechſelnd wiederholt, bis endlich nur die Aſche von der erſtern noch übrig iſt. Urſprünglich faulen nur Leim, Eyweiß und Kleber, aber durch die Fäulniß derſelben werden

auch

auch viele andre organiſche Subſtanzen, welche mit ihnen vermiſcht ſind, mit zerſtört, als: fettes Oel, Harz, ätheriſches Oel, Säuren der Pflanzen, Alkohol, Kampher, Satzmehl, Zucker, Gummi, Holzfaſer und ſelbſt Kali und Natron, die man in verfaulten Körpern nicht ſindet. Freilich wird die Fäulniß durch ſolche Beimiſchungen ſehr aufgehalten und nur auf dieſe Art kann derſelben in feuchter Wärme Einhalt gethan werden, denn die ſogenannten fäulnißwidrigen Mittel (Kolen z. B.) machen die Fäulniß zwar unmerkbar, indem ſie die ſtinkenden Produkte derſelben verſchlucken, hindern ſie aber übrigens nicht. Uebrigens iſt die Fäulniß nicht immer zerſtörend und ſchädlich, ſondern kann kunſtmäßig veranlaßt, regiert und zu chemiſchen Scheidungen benutzt werden. Die Natur bedient ſich dieſer Gährung, um die Beſtandtheile abgenutzter Geſchöpfe zu trennen und wiederum zu neuen Kunſtwerken zuſammenzuſetzen. Wir ahmen dieſe Methode beim Ackerbau nach, um die Saat mit Nahrungsſtoffen zu mäſten.

Das Fleiſch fault am ſchnellſten in derjenigen feuchten Temperatur, welche die Inſeln in der Nähe des Aequators haben, wo das erlegte Wild nach einer Stunde ſchon zu ſtinken anfängt, nach 2 Stunden aber von Maden wimmelt. In unſerm gemäßigten Clima hält es ſich länger friſch und in der kalten Zone noch beſſer. Es fault auch in trockner Luft, weil es das nöthige Waſſer ſchon bei ſich hat. Um es zu erhalten muß man es durch

Einſalzen oder durch Einlegen in Alkohol entwäſſern, oder durch Räuchern austrocknen und mit Subſtanzen anfüllen, welche der Fäulniß nicht fähig ſind. Die Verderbniß deſſelben beginnt damit, daß der Fleiſchſaft, der Leim und Eyweiß enthält, ſauer wird, daher es ſich länger hält, wenn man jene beiden durch Kochen ausſcheldet. Im erſten Grade der Fäulniß wird es mürbe und ſchwarz, indem ſich Koleſtoff, Stickſtoff und Phosphor in oxydirtem Zuſtande unter einem ſüßlichſäuerlichen Geruche entwickeln. Darauf aber tritt der zweite Grad der Fäulniß ein, wobei das Fleiſch zerſchmelzt, Ammoniak, und alle drei Arten von Waſſerſtoffgas entwickelt, und zu einer braunen ſtinkenden Gauche wird, die man zuweilen in Gräbern findet. Sie wird allmählich ſchwarz, dick und hinterläßt zuletzt nichts weiter, als eine dunkelgraue mit Koleſtoffoxyd gemiſchte Aſche, die aus kolenſaurem Kalk beſteht. Im erſten Grade kann es durch Austrocknen noch erhalten und durch Kolenpulver oder Bierhefen vom faulen Geruche befreit werden. In der freien Luft fault es nie vollkommen aus, weil es zu oft ausgetrocknet wird. Vorzüglich ſchnell wird es zerſtört, wenn es von Gasarten aufgeſchwollen auf Sümpfen ſchwimmt, in deren Waſſer die Gauche dann zertheilt wird.

Bei der Fäulniß des ungleich wäßrigern **Urins** wird im erſten Grade beinahe nichts entwickelt, denn die entſtehenden Säuren löſen ſich alle in Waſſer auf. Nur zwei oxydirte Produkte, phosphorſaurer

ſaurer Kalk und Kleber, fallen zu Boden und werden ſo abgeſondert. Im zweiten Grade der Fäulniß werden Kolewaſſerſtoffgas, Phosphorgas und etwas Ammoniak entwickelt, welche den faulen Harngeruch bilden. Der größre Theil des gebildeten Ammoniaks bleibt im Waſſer aufgelöſt und verbindet ſich mit den Säuren. Das Blut fault auf ähnliche Weiſe als der Urin; aber widerſprechend ſcheint es, daß das vom Blute abdeſtillirte Waſſer der Fäulniß fähig iſt, wiewol es nur flüchtige Stoffe, aber weder Leim, noch Eyweiß, noch Kleber enthalten kann. Angenommen, daß mit dem Waſſer in der Deſtillation etwa eine Verbindung von Phosphor und Stickſtoff übergehe, ſo würde man den bald entſtehenden faulen Geruch erklären können, denn jene Verbindung könnte durch Zerſetzung des Waſſers die riechbaren Produkte der Fäulniß erzeugen. Die Eyer faulen nur dann, wenn zufällig die Dotterhaut zerriſſen und das Eygelb mit dem Eyerweiß vermiſcht wird. Die entweichenden Produkte der Eyerfäulniß ſind beſonders Schwefelwaſſerſtoffgas und Phosphorgas, denn die ſauren Produkte werden aufgelöſt. Warſcheinlich wird bei Vermiſchung des Weißen und Gelben der Schwefel des letztern vom Natron des erſtern aufgelöſt, die entſtehende Schwefelleber zerſetzt das Waſſer des Eyweißes (I. 249.) und das Eyweiß fault dann mit, ſo lange Waſſer genug vorhanden iſt, nach deſſen Erſchöpfung das Ey eintrocknet und eine Verbindung von Kleber und Ammoniak zurückbleibt. Alsdann erhält die Luft

gewönlich freien Zutritt und die Fäulniß geht in Verweſung über.

Von den Pflanzenkörpern ſind nur diejenigen der wahren Fäulniß fähig, welche ſaftig ſind und viel Eyweiß oder Kleber enthalten, als die Schwämme, Zwiebeln, Salat, Malz, Kohl, Rüben, ſüßes Obſt und die Blätter. Im erſten Grade der Fäulniß werden ſie ſchwarz, ſo wie das abgefallne Laub im Winter, weil ihr Koleſtoff ſich in Koleſtoffoxyd verwandelt. Im zweiten Grade zerfließt die Maſſe zu einem dünnen Brei, der vollkommen faul, aber doch nicht ſo abſcheulich als der thieriſche riecht. Nach vollendeter Fäulniß bleibt eine graue Aſche zurück, welche aus Kieſelerde, Kalkerde, Thonerde, Talkerde, Eiſen- und Braunſteinoxyd beſteht, aber kein Kali enthält, wodurch ſie ſich von der durch Verbrennung entſtehenden Aſche unterſcheidet.

In vielen Fällen veranſtaltet man die Fäulniß abſichtlich zu chemiſchen Zwecken, unterbricht ſie aber, ſobald jene erreicht ſind. Um das Wildpret verdaulicher zu machen, läßt man es den erſten Grad der Fäulniß erreichen und ſchwarz werden, verhindert aber den zweiten durch Braten. — Den groben Komſtkohl verbeſſert man auch dadurch, daß man ihn über die ſaure Gährung hinaus liegen läßt. — Den rohen Flachs beugt man in fließendes Waſſer oder breitet ihn auf feuchten Wieſen aus, damit durch Wärme und Waſſer das Eyweißgummi deſſelben in Fäulniß geſetzt und zerſtört werde, wodurch die Flachsfaſer ihres Bindemittels

mittels entbunden und geſchmeidiger wird. Sobald dieſer Zweck erreicht iſt, unterbricht man die Fäulniß durch Austrocknen, ehe noch die Faſer mitleidend zerſtört werden kann. — Die mit rothem Eyweiß angefüllten Orleanſaamen beugt man unter Waſſer, damit es die Farbetheile ausziehe. Dies geſchieht ſo langſam, daß während der Zeit das Eyweiß in Fäulniß übergeht, aber eben dadurch wird die Ausziehung beſchleunigt. Sobald ſie vollendet iſt, kocht man die Brühe auf, wobei das Eyweiß zu rothem Schaum gerinnt, welcher getrocknet und dadurch vor der weitern Fäulniß geſichert wird. Dies iſt verkäuflicher Orlean, den man in ätzender Lauge auflöſt, um die Zeuge damit ächt gelb zu färben. — Der Indigo wird von den Färbern meiſtens durch Fäulniß im Waſſer aufgelöſt, denn die Gährung der Indigküpe äußert alle Merkmale des erſten Grades der Fäulniß. Ein Theil des blauen Klebers wird durch Zerſetzung des Waſſers oxydirt, das Ganze aber, vielleicht durch Verbindung mit dem Waſſerſtoff des Waſſers, in ein grünes, im Waſſer auflösliches Eyweiß verwandelt. Wenn die Fäulniß nicht geſchickt und zeitig genug unterbrochen wird, ſo tritt der zweite Grad der Fäulniß ein, der die Farbe unaufhaltſam zerſtört, was man das Durchgehen der Indigküpe nennt. Wenn die mit Indig grüngefärbten Zeuge an die Luft kommen, ſo wird das grüne Eyweiß durch den Sauerſtoff der Luft wieder in blauen Kleber verwandelt.

Es giebt beſonders zwei Abarten der faulen Gährung, welche unter veränderten Umſtänden ſtatt finden und ganz eigne Produkte liefern. Ich werde ſie die ſcharfe und ölige Gährung nennen. Die ſcharfe Gährung iſt eine Art von Fäulniß, wo ſtatt des Ammoniaks, oder mit demſelben, ſcharfes Gift erzeugt wird. Sie ſcheint dann ſtatt zu finden, wenn zwar beide Bedingungen der Fäulniß, Feuchtigkeit und Wärme eintreten, die erſtere aber im Verhältniß der leztern nicht hinreichend iſt; wiewol das Miſchungsverhältniß des faulenden Körpers allerdings auch Vieles dazu beitragen kann. Die Gemeinſchaft der Luft iſt dabei nicht nöthig und vielleicht hinderlich, in ſofern ſie Verweſung erzeugt. Hierher gehören beſonders die Gährungen des Käſes und des Schnupftabaks. Man legt den mit Salz und Kümmel vermiſchten und ausgetrockneten Quark in verſchloſſenen Töpfen in gekochtes Stroh ein, welches ihm die nöthige Feuchtigkeit mittheilt, und ſtellt ſie an mäßig warme Orte. In Monatsfriſt wird das geronnene Eyweiß des Quarks in Kleber verwandelt, welcher in eine offenbare aber gehemmte und veränderte Fäulniß übergeht undnach und nach zerfließt. Es entſteht Ammoniak, welches ſich mit Eſſigſäure verbindet, die warſcheinlich aus dem Zucker der anhängenden Molkentheile entſtand. Nach dem Zerfließen des Käſes werden Ammoniakgas, Phosphorgas und Kolewaſſerſtoffgas entbunden, ſoviel man aus dem faulen Geruche ſchließen kann, und die Maſſe wird je länger immer ſchärfer, endlich ungenießbar, indem ſie den Mund

gleich

gleich dem ſcharfen Gifte angreift, ohne jedoch die blauen Pflanzenfarben ſtärker zu verändern, woraus man auf die Vermehrung des Ammoniaks ſchließen würde. Auch das geronnene Eyerweiß und der von Pflanzen abgeſchiedne Kleber werden unter gleichen Umſtänden ebenſo verändert. — Die zum Schnupftabak beſtimmten Blätter tränkt man mit Brühen, welche der Fäulniß an ſich fähig ſind, preßt ſie in rübenförmige Ballen zuſammen und verſchließt ſie durch Umbinden gegegen die Luft. Nach dieſer Vorbereitung gehen ſie an warmen Orten in eine ähnliche Gährung über als der Käſe, und dieſe entſteht oft von neuem, wenn der rappirte Tabak angefeuchtet in Büchſen zuſammengedrückt wird und lange Zeit in Ruhe liegt, wobei ſich ein wahrer Käſegeruch bei denen Sorten warnehmen läßt, die nicht durch Gewürze parfümirt worden ſind. In dieſen Fällen ſcheint das ſcharfe Gift deshalb zu entſtehen, weil nicht Waſſerſtoff genug zugegen iſt um Ammoniak zu erzeugen (vergl. I. 124.). Aehnliche Miſchungsveränderungen ſcheinen bei der Bräune, Waſſerſcheu, und der Entzündung vom Stiche der Inſekten einzutreten.

Auch dann, wenn faulende Körper zwar Feuchtigkeit, aber nicht Wärme genug haben, nimmt die Fäulniß einen andern Gang und geht in eine ölige oder ölbildende Gährung über. Sie findet nur in einem gewiſſen Grade der Kälte unter gänzlichem Ausſchluſſe der Luft und beſonders unter Waſſer ſtatt, weil das Waſſer in einiger Tiefe be-

ſtändig kalt genug bleibt. Unter der Linie hat man die Oelbildende Fäulniß ſelten beobachtet, häufiger in den gemäßigten Zonen, noch häufiger in kalten Ländern und Gebirgen. Ihre Methode ſcheint kürzlich in folgendem zu beſtehen. Ihr erſter Anfang iſt von der Fäulniß nicht unterſchieden und eben ſo, wie jene, mit ſchneller Waſſerzerſetzung verbunden; allein aus Mangel an freiem Wärmeſtoffe können ſich die durch Fäulniß abgeſchiednen Stoffe nicht gasförmig zerſtreuen, ſondern verbinden ſich in Folge ihrer Verwandſchaft von neuem mit einander zu einer vielfachen Auflöſung, und dieſe muß, da Waſſerſtoff, Kolenſtoff und Sauerſtoff unter den Produkten der Fäulniß bei weiten die Oberhand haben, dem fetten Oele ähnlich werden, mit dem ſich das erzeugte Ammoniak ſeiſenartig verbindet. Phosphor, Schwefel, Kalk und andre Subſtanzen gehn mit in die Maſſe ein. Die Organiſation der Körper wird durch dieſe Gährung ganz aufgehoben und ſie zerfließen dicht in einander. Vorzüglich gehören hieher die Entſtehung des Wallraths und die unterirdiſche Verkolung.

Wenn man ganz magres Rindfleiſch tief unter fließendem Waſſer befeſtiget, ſo wird es nach und nach in eine Fettmaſſe verwandelt, welche dem Wallrath der Pottfiſche ähnlich iſt und daher chemiſch ſo benannt wird. Auch das auf dem Waſſer ſchwimmende Aas wird ſo verwandelt, ſobald es unterſinkt. Im Jahr 1799 fand man in England in einem Fluſſe eine junge Frau, welche gerade ein Jahr vorher ertrunken war und deren Unterleib in

dieſer

dieſer Zeit ſchon in Wallrath verwandelt worden. In den Torfbrüchen in Linkolnshire grub man einige Jahr vorher eine ganz in Wallrath verwandelte Frau aus, welche nach den Sandalen und ihrem übrigen Anzuge zu ſchließen eine Römerin war und vielleicht ſeit anno 50, wo die Römer unter Claudius Brittannien eroberten, gelegen hatte. Auf ſumpfigen Todenäckern und in einigen Hölen werden Leichname ebenfalls zu Fett ohne je zerſtört zu werden. In Paris grub man vor Kurzem viele dergleichen Körper aus, welche über 40 Jahr gelegen hatten und alſo nach dem gewönlichen Laufe ſchon längſt hätten zerſtört ſeyn müſſen. Endlich hat man jene Verwandlung fabrikmäßig betreiben gelernt, um Wallrathlichter daraus zu verfertigen. Eine ſolche Fabrik iſt zu Briſtol in England, wo man Pferdefleiſch drei Monate lang in ſumpfigen Wieſenboden eingräbt und dann verwandelt wiederfindet. Ein Pferd liefert 60 — 70 lb. Wallrath. Wenn man Fleiſch in verdünnte Salpeterſäure legt, ſo erleidet es ſchneller eine ähnliche Veränderung. Die zu Paris gefundne Fettmaſſe enthielt: Fett, mit Ammoniak und Natron als Seife verbunden; welche ſich in Waſſer und ſiedendem Alkohol ſchäumend auflöſte, und phosphorſauren Kalk, woraus ſich über das Weſen der Wallrathgährung manche Schlüſſe ziehen laſſen.

Die im dritten Abſchnitte beſchriebnen gegrabnen Holzkolen, Braunkolen und der Pechtorf ſind die Produkte einer abgeänderten Fäulniß der Pflan-

zen.

zenkörper. Wenn man geſunde Holzſtämme in den Schlamm eines Sumpfes tief einſchlägt und einige Jahre darin liegen läßt, ſo wird das Holz durchaus ſchwarz und pechartig, auf welche Art die Tiſcher ſich künſtlich Ebenholz bereiten. Das anfänglich faulende Holz zerſetzt das Waſſer, aber ſein Koleſtoffoxyd verbindet ſich mit dem Waſſerſtoffoxyd vom Waſſer zu einer Art von Harz, in welches die erdigen Beſtandtheile der Holzfaſer auch mit eingehen. Auf dieſelbe Weiſe entſtanden ohne Zweifel auch die gegrabnen Holzkolen, an Orten, wo Wälder unter dem Schlamm durchbrechender Gebirgſeen verſchüttet wurden. Die in Sümpfen ſich anſammlenden Blätter und Wurzeltheile können nicht eher ganz verfaulen, als bis die Sümpfe eintrocknen, und wenn das nie geſchieht, ſo bilden ſie bituminöſe Bodenſätze, welche das Bette immer höher anfüllen, auf welche Weiſe die Braunkolenlager zum Theil entſtanden ſeyn mögen. Man hat ähnliche Torfkole künſtlich bereitet, indem man Moos und Fichtennadeln in Fäſſer zuſammenpreßte und jahrelang unter Waſſer liegen ließ. Der Torf entſteht auf dieſelbe Weiſe aus Sumpfpflanzen, die an der Oberfläche des Waſſers ſchwimmende Matten bilden und im Herbſte zu Boden ſinken. Kälte und Waſſer ſind die Bedingungen der faulenden Verkohlung, daher man den ſtärkſten Torf in Schneegebirgen und im Norden die reichſten Holzkolenlager findet; aber zwiſchen den Wendekreiſen kommen keine oder höchſt unbedeutende Kolenlager vor, weil da die organiſchen Ueberreſte ſchnell verfaulen.

faulen. Nur in den Winterzonen hindert die weiſe Natur ihre Zerſtörung, damit man ſie verbrenne.

Die Verweſung,

als die fünfte Hauptgährungsart, iſt eine trocknere Fäulniß, welcher die Luft ſtatt des Waſſers zur Nahrung dient. Da ſie gewönlich auf die Fäulniß folgt, wenn der faulende Körper an Luft und Sonne nach und nach austrocknet, und ſie ſeine Zerſtörung vollendet, ſo wird ſie gewönlich mit der Fäulniß verglichen und für eine gleiche, nur langſamere Gährung gehalten, allein ſie iſt ſowol in ihren Bedingungen, als ihren Produkten und in ihrer Methode von der eigentlichen Fäulniß weſentlich verſchieden. Zur Verweſung ſind vorzüglich die organiſchen Körper geneigt, welche fäulnißfähig aber nicht ſehr wäßrig ſind, als Knochen, Holz, Wurzeln, feſte Excremente, magres Fleiſch, Getraide, Laub u. ſ. w. Ohne alle Feuchtigkeit kann ſie wol nicht ſtatt haben, aber die gewönliche Feuchtigkeit der Luft iſt ſchon hinreichend, ſie zu unterhalten. Ihre erſten Bedingungen ſind eine mäßige Wärme und Gemeinſchaft mit dem Sauerſtoffgas der Luft, denn weder im Froſte, noch in ſauerſtoffleeren Luftgemiſchen hat ſie Fortgang, daher man trockne organiſche Körper durch Verſchließen aufbewahren kann, aber nicht wäßrige, welche nämlich verfaulen. Ihre Methode beſteht darin, daß der verweſende Körper das Sauerſtoffgas der Luft an ſich zieht und zerſetzt, um ſeine Beſtandtheile einzeln zu oxydiren, ſoweit

ſie

ſie flüchtig ſind, durch den bei Zerſetzung des Sauerſtoffgas freigewordnen Wärmeſtoff gasartig oder in Dämpfen zerſtreut, worin die Verweſung mit der Verbrennung Aehnlichkeit hat, und wirklich iſt ſie auch oft, gleich jener, mit Leuchten verbunden, welches bei wahrer Fäulniß nicht ſtatt findet, und zuweilen mit merklicher Erwärmung. Gewönlich zwar findet die leztre nicht ſtatt und es iſt ſogar warſcheinlich, daß die im Herbſt vervielfältigte Verweſung abgeſtorbner Vegetabilien den freien Wärmeſtoff durch die Menge ihrer gasartigen Produkte erſchöpfen helfe und ſo zu Entſtehung der Winterkälte vieles beitrage. Die Verweſung iſt nicht mit dem häßlichen Geſtanke der Fäulniß verbunden, welches leicht zu erklären iſt, denn da ſie nicht, wie jene, durch Waſſerzerſetzung geſchieht, ſo wird kein Waſſerſtoff frei und die drei ſtinkenden Waſſerſtoffgasarten können nicht entſtehen; vielmehr ſcheint auch der Waſſerſtoff des verweſenden Körpers durch den Sauerſtoff der Luft oxydirt und in Waſſer verwandelt zu werden, weil der verweſende Körper auch in trockner Luft feucht wird. Die andern Produkte der Verweſung ſind beſonders: kolenſaures Gas, Koleſtoffoxyd, Phosphorhalbſäure, Salpetergas und Salpeterſäure. Die leztere iſt jederzeit das Hauptprodukt der Verweſung, und ſie hat in der freien Natur keinen andern Urſprung. Durch dieſes Produkt unterſcheidet ſich die Verweſung ſowol von der Verbrennung als von der Fäulniß. Wenn übrigens organiſche Körper gleich durch die Verweſung feucht werden ſo zerfließen ſie doch nicht, wie

bei

bei der Fäulniß, ſondern behalten ihre organiſche Struktur. Sie werden immer leichter und zerreiblicher, was man mulmig nennt. Am Ende bleibt eine graue Aſche zurück, welche ſich von der faulen Aſche dadurch unterſcheidet, daß ſie Phosphorſäure enthält. Kali und Natron werden durch die Verweſung auch zerſtört.

Als Beiſpiele zu der eben gegebnen Theorie unterſuchen wir nun die Verweſung der Pflanzenkörper und Thierkörper einzeln, weil ſie ſich der verſchiednen Miſchung wegen ungleich verhalten. Gefälltes oder abgeſtorbnes Holz geht vorzüglich in einer warmen, etwas feuchten und wenig bewegten Luft und im Schatten in Verweſung. Es wird dabei äußerlich ſchwarz, innerlich ſchwammig und mürbe. Das Splintholz, welches den meiſten Phosphor enthält, leuchtet dabei gewönlich, vorzüglich bei Buchen, Eſchen und Birken, deren Holzſaft viel Eyweiß führt. Die Rinde und das Kernholz leuchtet wenig oder nicht. Das Leuchten geſchieht nur an der Luft, denn wenn man das Holz in Waſſer, Oel, ſauerſtoffleere Luftgemiſche oder luftleere Räume eintaucht: ſo hört das Leuchten bald auf und noch ſchneller in ſiedendem Waſſer und in Alkohol oder Säuren. Sauerſtoffgas wird von verweſenden Holze merklich abſorbirt und ſtatt deſſen entwickeln ſich kolenſaures Gas und Salpetergas. Das erſtere Produkt hat bei weiten die Oberhand und vom letztern kann nur wenig entſtehen, da die Pflanzen wenig Stickſtoff enthalten.

Die Blätter und Wurzeln der Pflanzen, welche der Fäulniß fähig ſind, verweſen weit ſchneller als Holz, ſobald ſie durch den erſten Grad der Fäulniß ausgetrocknet und aufgelockert ſind. Man bemerkt dabei einige Wärmeentwicklung, denn das verweſende Laub thaut die Oberfläche des Eiſes auf und friert an. Laub und Wurzeln werden durch die Verweſung in diejenige lockre und ſchwarze Dammerde verwandelt, welche den Erdboden überall bedeckt und fruchtbar macht, aber ſie werden nicht ganz zerſtört, denn die Verweſung dauert überhaupt nur ſo lange, bis der Phosphorgehalt der Pflanzen vollkommen durch die Luft oxydirt iſt. Die daraus entſtehende Phosphorſäure bleibt in der Maſſe mit erdigen Theilen verbunden zurück und macht einen gewönlichen Beſtandtheil der Dammerde aus. Wenn aber an ſolchen Orten, wo viele Vegetabilien verweſen, eiſenhaltige Waſſer zufließen, ſo verbindet ſich die Phosphorſäure mit deren Eiſenoxyd und auf ſolche Weiſe entſtehen die Sumpfeiſenerze (I. 392.).

Wenn thieriſche Körper verweſen, ſo geben ſie wegen ihres größern Stickſtoff- und Phosphorgehaltes andre Produkte. Sie verweſen nur erſt nach geſchehener Fäulniß, deren Produkte anfänglich entwickelt werden. Fiſche, Krebſe und Würmer leuchten bei der Verweſung und verzehren dabei das Sauerſtoffgas der Luft ſchneller als im Leben durch Athmen. Der thieriſche Körper wird dadurch ebenfalls in ſchwarze fette Dammerde verwandelt, welche aber mehr phosphorſauren Kalk enthält als die Pflanzenerde. Die

thie-

thieriſche Verweſung erzeugt eine große Menge Salpeterſäure welche großentheils zerſtreut wird, zum Theil aber mit dem zurückbleibenden Kalke verbunden wird. Die alten Miſtſtetten, welche man bei alten Horden der nomatiſchen Aſiaten antrifft, beſchlagen jährlich an der Oberfläche, ſoweit die Verweſung eindringen kann, mit Kalkſalpeter. Auch die Oberfläche der Todenäcker und Anger iſt immer mit Kalkſalpeter angefüllt, weil in ihr die von unten aufſteigenden faulen Dämpfe durch das Sauerſtoffgas der Luft zerſetzt werden, woraus die Produkte der Verweſung entſtehen. In den Salpeterplantagen beſchleuniget und regiert man die Verweſung thieriſcher Excremente ſo, daß eine Menge Salpeterſäure entſteht, die aber nicht verfliegen darf ſondern durch alkaliſche Subſtanzen gebunden wird. Man vermengt nämlich Miſt, Gauche und allerhand Abfälle mit Lehm, Kalk, Seifenſiederaſche u. ſ. w. von welcher Maſſe man Wände und Gewölbe aufführt, welche eine ſolche Lage haben müſſen, daß die freie Luft zwar Zutritt hat, doch ſo, daß ſie feucht und warm ſtehen und vor Wind und Sonne geſchützt ſind.

Eine merkwürdige Erſcheinung bei der Verweſung thieriſcher Körper und andrer Subſtanzen iſt das Schimmeln. Brod, Käſe, Leim, Obſt, Milch, Blut, Leder, Malz das zu lange im Waſſer gelegen und die Keimkraft verloren, Bierhefen, Sauerteig u. ſ. w. beſchlagen unter dem Einfluß einer ſtillen, feuchten und warmen Luft im Anfange der Verweſung mit einer Vegetation, die in Form, Entſte-

hung und Fortpflanzung mit den Schwämmen über-einkommt. Das Sauerſtoffgas der umgebenden Luft wird durch den Schimmel ſchnell und gänzlich zerſetzt und er iſt daher Urſach der Luftverderbniß in Vorrathskammern, nicht Folge derſelben, wie man gewönlich glaubt. Einer Erklärung iſt dieſe Erſcheinung nicht fähig, denn ſie macht den Uebergang aus den chemiſchen Gährungen in die Miſchungsveränderungen lebender Organe, die der Theorie ſpotten. Das Wachsthum der Thiere und Pflanzen erfolgt nicht ganz nach chemiſchen Geſetzen, wenigſtes nach ſolchen die wir noch nicht kennen. Nur die Zubereitung der Nahrungsſäfte für die Gewächſe in der Dammerde iſt der chemiſchen Unterſuchung fähig und dieſe geſchieht durch abwechſelnde Fäulniß und Verweſung, was wir zum Schluſſe kürzlich auseinanderſetzen wollen.

Die Dammerde, welche mit den Ueberreſten der Thiere und Pflanzen vermiſcht iſt, kann nach Verſchiedenheit der Witterung verſchiedne Gährungen eingehen. Wenn ſie trocken und locker iſt, ſo findet unter Einwirkung der Luft die Verweſung ſtatt, welche Kohlenſäure und Salpeterſäure erzeugt. Beide ſind nährend für die Gewächſe, aber wenn der Boden ganz austrocknet, ſo entweichen ſie gasförmig und kommen der verdorrenden Vegetation nicht zu gut. Das eindringende Regenwaſſer löſt beide und durch ſie erdige und metalliſche Theile auf und führt ſie zuſammen den einſaugenden Wurzelgefäßen zu. Bei ſtarkem und anhaltendem Regen wird ferner die Dammerde ganz mit Waſſer angefüllt und gegen das Eindringen der Luft verſchloſſen. Nun kann die Verweſung nicht mehr Fortgang haben, ſondern ſtatt derſelben tritt die ölbildende Fäulniß ein, durch welche brandi-

ges Oel erzeugt wird. Auch dieſes iſt ein nothwendiges Nahrungsmittel für die Gewächſe und wird ihnen in Waſſer aufgelöſt beſtändig zugeführt. Daher iſt Kaffeeſatz, Tabakskole und Ruß ſo ſehr geſchickt, das Wachsthum der Pflanzen zu beſchleunigen. Steht aber der Boden beſtändig in Waſſer, ſo wird er harzig wie Pechtorf und zur Ernährung der Pflanzen ungeſchickt. Daher muß nothwendig Regen und Trockniß mit einander abwechſeln, wenn die Pflanzen gedeihen ſollen. Daher gedeihen die Obſtbäume auch im Raſenboden nicht ſehr, wiewol er fett und ſchwarz iſt, denn er iſt zu feucht und der Raſen hindert die Einwirkung der Luft. Das Umpflügen der Aecker und Aufgraben der Gärten iſt deshalb ſo nützlich, weil dann die Luft eindringen und die nöthige Verweſung erregen kann, nicht etwa, weil die Erde die Fruchtbarkeit aus der Luft anzöge, wie der Landmann glaubt. Ein zu oft aufgewühlter Boden würde wenig tragen und es iſt deshalb nöthig, daß die Felder zuweilen brach liegen bleiben, damit die ölbildende Fäulniß gehörig eintreten und die Fettigkeit des Bodens wiederherſtellen könne. Durch dieſe abwechſelnde Zerſetzung wird das Verhältniß des Koleſtoffs, Waſſerſtoffs, Stickſtoffs, Schwefels und Phosphors in der Dammerde immer mehr verringert und der Boden würde am Ende der Aſche gleich werden, was man ausgemergeltes Land nennt. Der Dünger ſoll dazu dienen, jene Beſtandtheile gleichmäßig zu erſetzen. Das geſchieht, indem er ſelbſt in Dammerde verwandelt wird. Der friſche Dünger iſt dazu nicht geſchickt, denn ehe er verweſen kann, geht er erſt in Fäulniß über und die Produkte der eigentlichen Fäulniß dienen den Gewächſen nicht zur Nahrung, daher Dünger, den man friſch unterpflügt, den Acker erſt

im dritten, vierten und fünften Jahre fruchtbar macht. Die Produkte der Fäulniß, nämlich Ammoniak und Waſſerſtoffgas, ſind nicht nur kein Nahrungsmittel für die Gewächſe, ſondern ſogar ein tödliches Gift für die Wurzeln, die von der Fäulniß angeſteckt werden, wie dann Wein und Obſtbäume von friſchem Miſte erkranken und im Sommer ausgehen. Aus demſelben Grunde verdirbt das Gras auf den Wieſen an denen Stellen, wo Kuhfladen liegen, auf Jahrszeit. Aus denen Gründen iſt es zur Regel der Landwirthe geworden, niemals friſchen, ſondern nur ſolchen Miſt anzuwenden, der ſchon die Fäulniß überſtanden hat und verrottet iſt, wiewol dadurch viele Nahrungsſtoffe deſſelben verloren gehen. Auch der ausgefaulte Dünger verhält ſich in der Erde nicht immer gleich. Im erſten Jahre iſt er vorzüglich zur ölbildenden Fäulniß geneigt, weniger im zweiten und in den folgenden Jahren mehr zur Verweſung. Daher baut man auf neugedüngtem Acker im erſten Jahre gern Oelpflanzen, als Rübſaamen, Mohn, Tabak, in dem folgenden Getraidearten und im dritten Klee oder Kartoffeln. Die mineraliſchen Düngemittel, wie man ſie nennt, dienen nicht ſelbſt zur Nahrung der Pflanzen, ſondern ſie ſollen dem Boden diejenige mittlere Dichtigkeit geben, welche die abwechſelnde ölbildende Fäulniß und Verweſung des Düngers befördert, indem das Waſſer mäßig angehalten, die Einwirkung der Luft geſtattet und doch die Entweichung der Verweſungsprodukte verhindert wird.

E N D E.

Regiſter.

A

Abſchwefeln 93
Aepfel 229
Agreſt 251
Agreſtmuß 251
Ahornholz 142
Alaunſchiefer 72
Alter Käſe 419
Ameiſen 373
Amethyſt 78
Amianth 73
Andre Oelpflanzen 283
Anis 341
Antimon 82
Aprikoſenkerne 287
Arak 338
Asbeſt 73
Athemholen 458
Atmosphäre 4
Auſtern 377

B

Baſt der Bäume 123
Baumwolle 345
Beerenfrüchte 246
Beerenweine 268
Beinſchwarz 380
Belladonnaſaft 189
Berberisbeere 248
Bergſand 57
Bernſtein 89
Bezoarſteine 432
Bier 326
Bierbrauen 87
Bieſter 117
Bilſenſaft 190
Birkenholz 137
Birkenwein 486
Birnen 231
Biſchoffeſſenz 344
Bitterbrunnen 51
Blaſenſteine 432
Blei 81
Bleichen 456
Bleichung der Wolle 400
Bleiglanz 81
Blendkole 95
Blut 421
Bolus 61
Brand des Weizen 312
Brandiges Oel im Biere 329
Braten des Fleiſches 362
Braunkole 97
Brod 315
ſchwarzes 318
Brunnenwaſſer 43
Buchenholz 133
Buchnüſſe 289

Burgunderwein 265
Butter 415

C

Cacaobohnen 290
Calmuswurzel 220
Campecheholz 144
Canarienſect 268
Carmin 376
Carneol 78
Cautchouc 156
Cedernholz 151
Chagrin 395
Chalcedon 78
Champagnerwein 265
Champignons 355
Chineſiſcher Thee 179
Chocolade 292
Chryſolith 77
Chryſopras 78
Coaks 93
Cochenille 375
Cyder 232

D

Dachſchiefer 71
Dammerde 101
Darrmalz 327
Demant 87
Dotter 407
Druſenaſche 270

E

Ebshamerwaſſer 51
Edelſteine 76
Egerwaſſer 48
Eibiſchwurzel 213
Eicheln 503
Eichenholz 127
Einſalzen 360
Eiſen 82
Eiſengeſchmack 260
Eiſenſteine 82
Electricität 463
Elfenbein 387
Engliſch Pflaſter 371
Erbſen 305
Erdarten 53
Erdbeere 247
Erdbrände 83
Erdfälle 71
Erdmandeln 214
Erlangerblau 119
Erlenholz 134
Erſtickung 462
Erzarten 78
Erze 79
 geſchwefelte 79
 erydirte 79
Eſchenholz 140
Eſelinmilch 411
Eſelskürbis 246
Eſſig deſtillirter 336
Eſſigaale 335
Eſſigſäure 262
Euphorbien 193
Eyer 406
 Weiß 406
 Schaale 406
 Oel 407
Excremente 436

F

Färbung der Wolle 400
Fäulniß 365 499
Fachingerwaſſer 48
Fahlerz graues 81
Fahlleder 395
Farinzucker 159
Faßgeſchmack 272

Faul-

Faulbäder 52
Federn 401
Feigen 237
Feigenbaum 154
Feigenkäſe 238
Fenchel 341
Fernambuckholz 144
Feuer 444
Feuerkugeln 84
Feuerſteine 74
Fichtenholz 147
Fiſchfleiſch 370
Fiſchſeife 371
Fiſchknochen 388
Flachs 160
Flechtenarten 351
Fleiſcharten 365
Fleiſch des Obſtes 228
der Thiere 358
geräuchertes 363
Fleiſchbrühe 361
Fliegenſchwamm 357
Flußſand 57
Flußwaſſer 34
Frankenwein 265
Frankfurter Schwarz 270
Franzbranntwein 270
Franzwein junger 265
alter 265
Fraueneiß 69
Frauenmilch 410
Frontignac 265
Fuſeln 322
Futterklee 177
Futterkräuter 174

G

Gährung 472
geiſtige 482
narkotiſche 488
ölbildende 507
des Weines 483
ſaure 490
ſüße 474
ſcharfe 506
Gährungsmittel 473
Galläpfel 129
Gallenſteine 432
Galvanismus 467
Gardſeeröl 277
Gebirgsluft 9
Gemüße 169
Gerberlohe 128
Gerſte 324
Geſundbrunnen 47
Getraidearten 306
hülſen 306
keim 307
kern 307
Gewürze 341
Giftpflanzen 188
Ginſter 224
Glänzkole 94
Glaserz 81
Geld 79
Granat 77
Granit 75
Gräupe 308
Gries 308
Grubenluft 28
Grütze 308
Gummilack 155
Gurken 243
Gypsſteine 69

H

Haare 395
blonde 397
rothe 397
ſchwarze 397
Häute 389
Hafer 333

Handſchuhleder 395
Harn 430
grasfreſſender Thiere 435
Harnſalz 431
Harz 260
Haſelnüſſe 289
Hauſenblaſe 371
Hefen im Biere 332
Heidelbeere 248
Heuſchrecken 371
Himbeere 247
Holunderbeere 248
Holz 122
Holzarten 120
Holzkohle 111
gegrabne 95
Hopfen 344
Horn 385
Hoſenleder 395
Hülſenfrüchte 304
Hundsleder 394

J

Japaniſche Erde 151
Jaspis 78
Indigopflanze 184
Ingber 219
Inſecten und Würmer 371
Johannisbeere 247
Isländiſch Moos 351
Juſten 395

K

Käſe 417
Kaffee 294
Kaffeeliqueur 299
Kagaſſa 159
Kalbfleiſch 366
Kalbleder 394
Kalbsknochen 385
Kalk fetter 68
magrer 68
Kalkmergel 63
Kalkſandſtein 65
Kalkſtein 66
Kampherbaum 151
Karlsbaderwaſſer 48
Kartoffeln 203
Kaſtanien 289 300
Katechoubaum 151
Kellerhals 193
Kellerluft 25
Kermeskörner 376
Kern des Obſtes 228
Kieferholz 150
Kienruß 119
Kieſelſandſtein 65
Kieſelſteine 74
Kieskole 94
Kirſchen 235
Kleien 308
Kleienbrod 318
Knochen 379
Knochenarten 384
Knochenbleichung 381
Knochenſuppe 381
Kohl 168
Komſtkohl 171
Kopfſalat 171
Korduan 395
Kork 132
Kornbranntwein 320
Kräuter 163
Kräuterbiere 330
Kräuterweine 268
Kraftbrühe 361
Krapp 221
Krebsfleiſch 371
Krebsknochen 388
Kreide 62
ſpaniſche 73
Kreuzbeere 249
Küchengewächſe 168
Kürbiſſe 245
Küm-

Kümmel 342
Künſtlicher Malaga 267
Künſtliche Weine 267
Kuhfladen 438
Kuhmilch 411
Kupfer 81
Kupferglas, 81
Kupferkies 81
Kupferſchiefer 72

L

Laabkäſe 418
Lampenruß 119
Landwein, rother 265
weißer 264
Laſurſtein 78
Leder 391
Lehm 54
Leichte Holzarten 145
Leinſaamen, 283
Leinöl 283
Leiter electriſche, 464
Lerchenholz 150
Limonade 243
Lindenholz 145
Lindennüſſe 290
Linſen 306
Liqueure franzöſiſche 269
Löffelkrautmoſt 255
Löſchung des Feuers 455
Luftmalz 327

M

Magenbiere 330
Magnet 82
Maikäfer, 372
Mais und Reiß 337
Malvaſier 266
Malzen 479
Malzeſſig 334
Mandelmilch 287
Mandeln 285
Maniokwurzel 219
Marmor 68
Maulbeere 247
Meerrettig 218
Meerwaſſer 37
Mehl 308
Mehlfrüchte 300
Mehlteig, 497
Melonen 245
Menſchenknochen 384
Menſchenkoth 436
Mergel 62
Meteorſteine 83
Meth 486
Milch 409
Moosbeere 248
Moſelwein 266
Moſt 253
Mundleim 371
Muscatellerwein 268
Muſcheln 377
Muscatennüſſe 290
Mutterkorn 315

N

Nachreifen des Obſtes 480
Narkotiſche Gewächſe, 189
Naſenſchleim 427
Nießwurz 216
ſchwarze 216
weiße 217
Nüſſe. 288

O

Oberhefen 332
Obſtarten 227
Obſtholzarten 142
Obſtwein 485
Ocher

Ocher 79
Oelpflanzen 283
Oelrettichſaamen 285
Oliven 275
Opal 78
Opium 191
Orgeade 287
Orlean 505
Orſeille 352

P

Pappelholz 146
Pergament 395
Perlmutter 388
Pfeffer ſchwarzer 343
Pfefferling 356
Pfeifenthon 59
Pferdeknochen 384
Pfirſichkerne 287
Pflanzenaſche 106
Pflanzenblüthe 347
Pflaumen 232
Pökelfleiſch 360
Pommeranzen unreife 344
Pontak 266
Porzellanthon 59
Preuſſelbeere 248
Provencerdl 277
Purpurſchnecke 378
Pyrmonterwaſſer 51

Q

Quark 418
Quarz 75
Queckſilber 81

R

Rahm 415
Rauchtabak 196
Regenwaſſer 32
Regenwürmer 378
Reifung des Obſtes 479
Reiſethee 180
Reiß 337
Reißblei 95
Rettig 218
Rhabarber 214
Rheinwein 265
Rinde der Bäume 123
Rindfleiſch 365
Rindsleder 394
Rindsknochen 384
Roggen 313
Roſinen 252
Roſinenwein 268
Roßkaſtanien 302
Roßleder 394
Rothe Tinte 145
Rothgülden 81
Rubin 77
Rüben 207
Rübſaamen 278
Rüſterholz 142
Runkelrüben 209
Ruß 116

S

Sämiſch Leder 393
Saffian 395
Saftgrün 249
Sagobaum 153
Salapwurzel 218
Salat 168
Salzquellen 40
Sand 57
Sandmergel 63
Sandſtein 64
eiſenſchüßiger 66
Sauerampfer 173
Sauerbrunnen 48

Sauer=

Sauerkohl 171
Schafmilch 411
Scharfe Giſtpflanzen 192
Wurzeln 218
Schellack 155
Schieferkole 94
Schierling gefleckter 194
Schimmel 515
Schleimzucker im Wein 261
im Bier 328
Schmelzbutter 417
Schnecken 377
Schnee 32
Schnupftabak 199
Schwämme 353
Schwalbacherwaſſer 49
Schwefelbäder 52
Schweinfleiſch 367
Schweinsknochen 385
Schweinshaut 394
Schweiß 428
Seehundsleder 394
Seeluſt 12
Seeſand 58
Selde 402
Seidenraupen 375
Seidſchützerwaſſer 51
Selterwaſſer 48
Senfſaamen 342
Serpertin 73
Siede 177
Siegellack 155
Smaragd 78
Soda 110
Sohlleder 395
Spaawaſſer 49
Spaniſche Fliege 372
Spaniſch Schwarz 133
Spargel 172
Speichel 427
Spinne 375
Splint 123
Spritzgurke 246
Stachelbeere 248
Stadtluſt 17
Stahlwaſſer 49
Stechapfel⸗Saſt 190
Steinarten 64
Steinflechten 352
Steinkole 91
Steinöl 47
Stinkſtein 68
Stubenluſt 21
Stutenmilch 411
Sumpfluſt 15
Suppentafeln 361
Syrup 159

T

Tabak 195
Tabakrauchen 451
Tabaksbeitze 197 489
Täublinge 357
Talkſteinarten 73
Tannenholz 150
Teichwaſſer 36
Tenchee der Chineſen 217
Theekräuter 179
Theeeſſenz 181
Thonarten 59
Thonartige Steine 71
Thonmergel 63
Thonſandſtein 65
Thränen 428
Tintenwurm 378
Tintowein 266
Todgebrannt 67
Töpferthon 60
Töplitzerwaſſer 48
Tokayerwein 266
Tollbeere 249
Topfſtein 73
Torf 99

Trau⸗

Traubenſaft, reifer 251
unreifer 250
Tripel 61
Tropſtein 69
Trüffel 355
Türkiſches Garn 223
Tuſche 118
Tyrolerwein 266

U

Ulmenholz 142

V

Verweſung 511
Vogelbeere 248
Vorlauf 253

W

Wacholderbeere 343
Waid 187
Waldluft 15
Walkerthon 61
Wallnuß 288
Wallrath 508
Waſſerſchierling 194
Weidenholz 146
Wein 256
Weinarten 264
Weineſſig 272 494
Weineſſighefen 274
Weinhefen 269
Weinhülſe 250
Weinkerne 250
Weinrebe 157
Weinſtein 258
Weintraube 249
Weißkohl 169
Weitzen 309
Wildpret 368
Wißmuth 82
Wolle 398
Wollſeife 398
Würze des Bieres 327
Würzkräuter 182
Wurzelgewächſe 201
Wurzelgewürze 219

Z

Zähne 386
Zichorienwurzel 211
Ziegenmilch 411
Zimmet 152
Zink 82
Zinkblende 82
Zinn 82
Zitronen 239
Zuckerrohr 158
Zwiebeln 225

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schmieder, Karl Christoph, 1778-1850

Das Gemeinnützige der Chemie gemeinfaßlich vorgetragen, als Lektüre für Freunde der Natur und Handbuch für Lehrer in Schulen

Bd.: 2

Freyberg (1804)

Chem. 280-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073761-1